This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

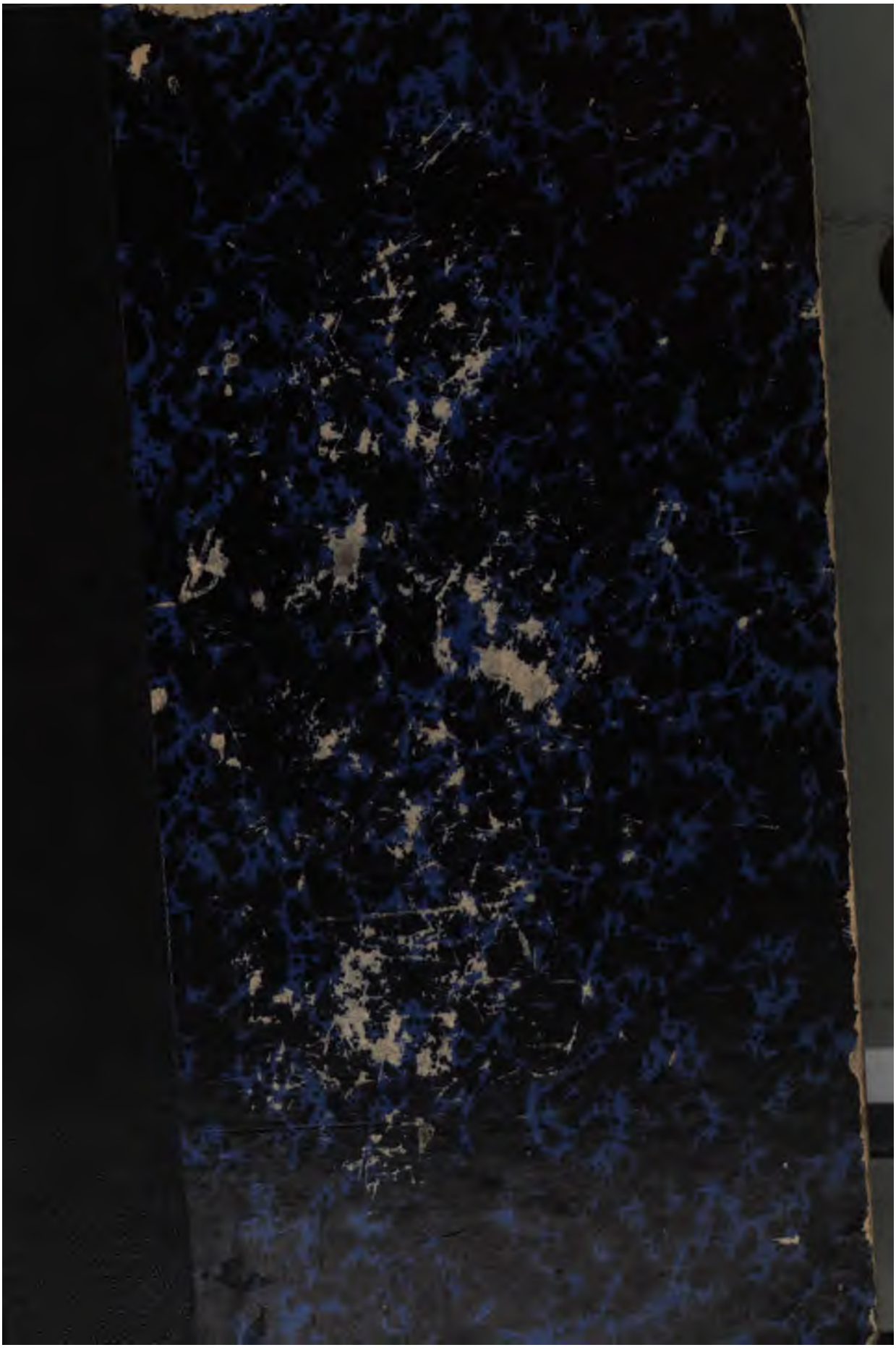
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACKS
LIBRARY

C 72.

MITTHEILUNGEN

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN DEFENSIE

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

XI. JAHRGANG.

1880.

MIT 37 TAFELN, 43 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1880.

U
3
M7

GRÖSSERE AUFSÄTZE.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Grössere Aufsätze".

Seite

Das Repetirgewehr der französischen Kriegsmarine „System Kropatschek" und die vor dessen Einführung mit demselben vorgenommenen Versuche. (Hiezu Taf. 1) 1

Zur Panzerfrage 51

Zur Verwendung der Festungs-Artillerie im Verlaufe eines belagerungsmässigen Angriffes 59

Ueber die Wetterbeständigkeit der elektrischen Feld-Zündapparate. Von Filipp Hess, Hauptmann des Genie-Stabes 75

Vergleichende Schiessversuche mit Repetirgewehren und Werndl-Gewehren 83

Beschiessung einer Schanze mit russischen Feldgeschützen im Lager zu Ust-Ižorsk. Aus dem Russischen. (Hiezu Taf. 2). . . . 101

Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1879. Nach officiellen Acten zusammengestellt von Johann Sterbenz, Hauptmann des Artillerie-Stabes. 117

Strassen-Locomotive des Systems A. Bollée. Besprochen von Laurenz Kaiser, Hauptmann des Artillerie-Stabes. (Hiezu Taf. 3) . . 141

Ueber das Verhalten des Feld- und Gebirgs-Artillerie-Materials M. 1875 im bosnischen Occupations-Feldzuge 171

Einfluss des Terrains auf die Wirkung des Infanteriefeuers. (Hiezu Taf. 4) 195

Das Genie-Wesen in den europäischen Heeren. V. Spanien. . . 209

Die Festung Erzerum. (Hiezu Taf. 5 und 6) 237

Ballistische Eigenschaften und Wirkungsfähigkeit der Infanterie- und Jägergewehre (Carabiner) mit Werndl-Verschluss. Von Carl Grossmann, Hauptmann des Artillerie-Stabes. (Hiezu Taf. 7 und 8) 247

Ueber die Herstellung und Instandhaltung der Brücken über die Donau bei Zimnica 1877. Aus dem Russischen. (Hiezu Taf. 9) 283

Das neue Tachymeter von Tichý und Starke. 295

Das Genie-Wesen in den europäischen Heeren. V. Spanien. (Schluss) 309

Benützung der in den Wurftafeln für gezogene Hinterlad-Mörser enthaltenen Daten zur Ermittlung von Elementen der mittleren Flugbahn. Von Nicolaus Wuich, Hauptmann des Artillerie-Stabes. (Hiezu Taf. 10) 321

*

Sei

Versuche in Shoeburyness 1879—1880 mit 6zöll. und 8zöll. Armstrong-Hinterlad-Kanonen. Nach einem Original-Berichte von Capitän Noble. (Hiezu Taf. 11) 3

Der gegenwärtige Stand der Befestigungsfrage in Italien . . 3

Versuche mit dem zweiten 38 Tonnen-Geschütz des „Thunderer" 4

Mauerwerks-Sprengungen auf der Insel Lissa. Von Emanuel Wawra, Hauptmann des Genie-Stabes. (Hiezu Taf. 13 und 14.) 4

Grössere Pionier-Uebungen, ausgeführt durch das 4. und 5. Pionier-Bataillon im Laufe der Monate August und September 1880 zu Klosterneuburg. (Hiezu Taf. 15). 4

Ueber die leitenden Principien bei Construction schwerer Geschütze und über das Material für dieselben. Von James A. Longridge 4

Der Bau der Eisenbahn-Brücke über die Save bei Brood. Von Otto Beck v. Nordenau, Oberstlieutenant, und Albin Juda, Hauptmann des Genie-Stabes. (Hiezu 7 Tafeln und 1 photographischer Lichtdruck.) Mit eigener Paginirung.

Die Technik der Reproduction von Karten und Plänen des k. k. militär-geographischen Institutes. Von Ottomar Volkmer, Hauptmann des 1. Artillerie-Regiments und technischer Referent des militär-geographischen Institutes. (Mit 2 Tafeln.) Mit eigener Paginirung.

Das Repetirgewehr der französischen Kriegsmarine „System Kropatschek“ und die vor dessen Einführung mit demselben vorgenommenen Versuche.

(Hiezu Taf. 1.)

A. Allgemeine Bemerkungen über Repetirgewehre.

Wie bekannt, ward bisher nur die schweizerische Infanterie, dann im letzten russisch-türkischen Kriege ein Theil der türkischen Cavallerie und in Oesterreich die Gendarmerie mit Repetirgewehren bewaffnet — von amerikanischen Truppen, welche mit solchen ausgerüstet waren, abgesehen. In den letzten zwei Jahren haben in Frankreich eingehende, sehr sorgfältig durchgeführte Versuche mit Repetirgewehren verschiedener Systeme Anlass zur Einführung des Repetirgewehres System Kropatschek in der Kriegsmarine gegeben.

Es hat den Anschein, als ob namentlich durch diese Versuche die Frage der Einführung von Repetirgewehren in den europäischen Armeen nun rasch in Fluss gebracht worden wäre*).

Bei der enormen Wichtigkeit, welche die Bewaffnung der Infanterie gegenwärtig besitzt, und die jeden Staat zwingt, in dieser Hinsicht die Erreichung des Besten anzustreben, wird es gewiss gerechtfertigt erscheinen, wenn wir im Nachfolgenden die in Frankreich ausgeführten Versuche und deren Ergebnisse grossentheils nach den Veröffentlichungen im „*Mémorial de l'artillerie de la marine*“ wiedergeben **).

---

*) Ueber die Resultate der schon seit mehreren Jahren in Oesterreich-Ungarn in Ausführung begriffenen Versuche mit dem Kropatschek'schen Repetirgewehre können nähere Details noch nicht veröffentlicht werden. A. d. R.

**) Siehe auch: „Das französische Marine-Gewehr“. *Fusil modèle 1878, marine système Gras-Kropatschek modifié*). Von Hermann Weygand. Berlin, Luckhardt'sche Verlagshandlung, 1879.

Zur Verfassung der Detailbeschreibung wurde der Redaction auf ihre Bitte vom Herrn Major v. Kropatschek ein Exemplar seines Repetirgewehres mit dankenswerter Gefälligkeit auf einige Zeit zur Verfügung gestellt. Auch einige Figuren der Plantafel konnten nach photographischen Aufnahmen, die im Militär-Comité gemacht wurden, nachgezeichnet werden.

Jene Publicationen des „*Mémorial*“ beginnen mit einer Einleitung, einer Art Motivenbericht zu den commissionellen Entscheidungen, einer Darlegung der Gesichtspunkte, von welchen die Versuchs-Commission ihre Aufgabe auffasste, der Grundsätze, nach welchen sie sich leiten liess. Obgleich hier hauptsächlich die Bedürfnisse der französischen Kriegsmarine in's Auge gefasst sind, enthält diese von fachkundiger Feder geschriebene Einleitung doch so viele Erörterungen von allgemeinem Interesse, dass wir sie gleichfalls nahezu vollständig reproduciren.

Hieran reihen wir dann eine Beschreibung des Gewehres System Kropatschek und eine Darlegung der mit demselben ausgeführten Versuche und deren Ergebnisse.

Niemand wird die Wichtigkeit eines überlegenen Feuers im Gefechte leugnen können. Die Geschwindigkeit des Schiessens ist das hauptsächlichste, wenn auch nicht ausschliessliche Element der Ueberlegenheit. Rüstow spricht sich in seiner „Abhandlung der allgemeinen Taktik“ hierüber in nachfolgender origineller Weise aus: „Die Zeitfrage ist „ebenso wichtig für die praktische Wirkung des Infanterie-Gewehres, „als wie für die einer jeden anderen Maschine. Thatsächlich würde eine

„punkt zu hindern — zu kümmern, nahm Preussen im Jahre 1841 das „Zündnadelgewehr mit dem Vorsatze an, allen hiedurch möglichen Unzu„kömmlichkeiten eines grossen Munitions-Verbrauches durch die Sorg„falt in der militärischen Erziehung und eine strenge Disciplin seiner „Soldaten, zu begegnen."

„Trotz aller Andeutungen und Rathschläge mehrerer Kriegsmänner, „und trotz der Erfolge des Krieges im Jahre 1849 in Sachsen und im „Grossherzogthum Baden, ferner im Jahre 1864 in Schleswig-Holstein „öffneten sich keiner Macht die Augen. Erst der Feldzug 1866 mit seinen „ausserordentlichen Erfolgen, belehrte die anderen Mächte über die Vor„theile eines schnellfeuernden Gewehres."

Der Krieg von 1870—71 und der letztverflossene Orientkrieg bewiesen abermals die Vortheile der grossen Feuerschnelligkeit.

General Totleben, dessen Autorität wohl Niemand bezweifelt, hat sich hierüber mit beredter Sprache in einem, an den General Brialmont am 18. Jänner 1878 gerichteten Schreiben ausgedrückt*).

Im Jahre 1867 adoptirte die französische Kriegsmarine in richtiger Erkenntnis der Wichtigkeit des Schnellschiessens das Hinterladgewehr des eigenen Landheeres M. 1866. (System Chassepot.)

Trotz unleugbarer Vorzüge besass dieses Gewehr doch noch verschiedene Unvollkommenheiten. Es waren dies insbesondere: der nicht vollkommen gasdichte Abschluss — das häufige Brechen der Zündnadeln, wodurch Unglücke entstehen konnten — das Zurückbleiben der Kapseln im Laderaum, was Schwierigkeiten beim Laden verursachte — die zahlreichen, insbesondere beim ersten Schusse vorkommenden Versager — die dem leichten Verderben unterworfenen Patronen mit Papierhülsen — und endlich das zu grosse Gewicht der Säbelbajonnete.

Schon im Jahre 1869 wurde in einer von der Mittelmeer-Escadre verfassten Relation über das Gewehr M. 1866 auf die grossen Nachtheile der verbrennbaren Patronen aufmerksam gemacht. Nach dem Kriege 1870—71 liefen hierüber auch Klagen von Seite der Truppen des Landheeres ein, daher der Kriegsminister im Jahre 1872 eine grosse Commission unter dem Präsidium eines Generals ernannte, welche die Aufgabe hatte, jene Verbesserungen zu ermitteln, deren die verbrennbare Patrone fähig sei.

Die Commission schlug Annahme der Metallpatrone vor, mit welcher zugleich das neue Gewehr M. 1874 eingeführt wurde.

*) Siehe „Mittheilungen" Jahrgang 1878, 6. Heft, welches diesen in mancher Hinsicht sehr interessanten Brief, sowie den Bericht des Generals an den Grossfürsten-Thronfolger, Ober-Commandanten der Armee, enthält.

Die Marine hatte bis zum Jahre 1878 die Entscheidung über die Annahme eines anderen Gewehres aufgeschoben, obwohl ihr mehr als dem Landheere Gelegenheit geboten war, sich in sehr warmen und feuchten Landstrichen von der schlechten Conservirung der Papierpatrone M. 1866 zu überzeugen und sich für die Annahme der Metallpatrone zu entscheiden.

Wegen des leichteren Munitions-Ersatzes hatte man die Metallpatrone des Landheeres auch bei der Kriegsmarine angenommen. Es geschah dies auch im Hinblicke darauf, dass Gelegenheiten und Umstände eintreten können, in Folge welcher die Marine-Soldaten an der Seite der Infanterie des Landheeres zu kämpfen gezwungen wären.

Als man später den Repetirgewehren mehr Aufmerksamkeit zuwendete, war man eine Zeit lang schwankend, ob der Grundsatz der Einheit der Patrone mit der Landarmee gegenüber den Vortheilen der Repetirwaffe noch aufrecht erhalten werden solle — denn die damaligen Repetirgewehre waren nur für kurze Patronen eingerichtet, welche der kleinen Pulver- und Geschossgewichte wegen nur bis zu 400^{m} Distanz eine ausreichende Treffsicherheit und Percussionskraft besassen.

Obwohl eine kleine Patrone für ausnahmsweise Fälle genügen würde, so muss doch berücksichtigt werden, dass in künftigen Kriegen die Rasanz der Flugbahn und die Percussion des Geschosses gegen improvisirte Deckungen eine wichtige Rolle spielen werden, sowie dass in den Reglements aller europäischen Staaten die Grenze der wirksamen Schussweite wesentlich erweitert worden ist. Eine kleine Patrone würde demnach schon für gewöhnliche Gefechtsverhältnisse unzureichend oder unwirksam sein, in welchen die Patrone des französischen Gras-Gewehres oder eine andere ähnlich construirte Patrone noch einen mörderischen Effect liefern möchte und die überdies für specielle Kämpfe wie: Landungen, Expeditionen etc. unbedingt nothwendig wäre. Aus der Würdigung dieser flüchtig skizzirten Umstände folgt daher schon, dass die Annahme einer Patrone mit grossem Pulver- und Geschossgewicht — wo möglich jene der Landarmee — auch für die Marine eine unabweisbare Nothwendigkeit ist.

Mit Rücksicht auf die principielle Adoption der Patrone M. 1874 war nun für die französische Marine die Frage zu entscheiden, ob dieselbe einen Einzelnlader oder ein Repetirgewehr annehmen solle. Die Schnelligkeit des Feuers als das wesentlichste Element, welches in gewissen Fällen gestattet, die Minderheit der Gewehrzahl durch das überlegene Feuer und eine grössere Schusszahl aufzuwägen, wies deutlich auf die Einführung eines Repetirgewehres für den Seedienst.

Um Misverständnissen vorzubeugen, dürfte es zweckmässig sein, vorerst zu definiren, was unter einem Repetirgewehr zu verstehen ist, da dieser Benennung nicht überall die gleiche Bedeutung gegeben wird.

Unter Repetirgewehre versteht man jene Hinterladgewehre, welche das Einführen mehrerer Patronen in ein Magazin des Gewehres gestatten, das schnelle Laden dieser Patronen durch die Functionirung des Mechanismus erlauben und somit die Abgabe eines raschen Schnellfeuers ermöglichen *).

Im Allgemeinen können zwei Hauptgruppen, und zwar Revolver- und Magazinsgewehre unterschieden werden.

Die Revolvergewehre haben im Allgemeinen eine den gewöhnlichen Revolver-Pistolen ähnliche und bekannte Construction **). Letztere besitzt für die Verwendung einer schwachen Patrone und für kleine Handfeuerwaffen beachtenswerte Vortheile; bei der Uebertragung der Constructions-Principien auf eine grosse und starke Patrone ergeben sich aber in Bezug auf den Durchmesser und die Länge des Cylinders, dann auf das Gewicht und eine leichte Functionirung der Waffe, sowie auf deren äussere Form ungünstige, nachtheilige Verhältnisse.

Bei den Magazinsgewehren werden die Patronen entweder in einer Röhre im Kolben oder im Vorderschafte, oder in einem Behälter, den man an die Waffe befestigen kann, gelagert, und die Patronen automatisch durch den Repetir-Mechanismus beim Oeffnen und Schliessen des Verschlusses oder noch mittelst eines Handgriffes in den Lauf geladen und schussbereit gemacht.

Hiebei wird die bei einem Einzelnlader nothwendige Handbewegung, um die Patrone aus der Patrontasche zu nehmen und in den Laderaum einzuführen, vermieden, was ein nicht zu unterschätzender Vortheil ist und welchen auch ein österreichisches Journal im Jahre 1875 wie folgt hervorhob:

„Die hieraus entspringende Zeitersparnis hat, zumal in den entscheidenden Augenblicken des Gefechtes, einen grossen Wert, denn das Ergreifen und Einführen der Patrone, wie es für das Laden nothwendig ist, sind die zeitraubendsten und schwierigsten Handbewegungen,

---

*) Wir haben hier jene Definition angeführt, die bei uns gang und gäbe ist.

**) Die Revolver-Pistolen nach dem System Lefaucheux wurden im Jahre 1855 zuerst in der französischen Marine eingeführt. Die übrigen europäischen Marinen sind diesem Beispiele zwar langsam gefolgt, konnten sich demselben aber nicht entziehen.

„welche um so schwieriger werden, je eiliger und hastiger sie zur Errei-
„chung eines möglichst raschen Feuers ausgeführt werden."

Die Repetirgewehre selbst können wieder in zwei grosse Classen getheilt werden, und zwar:

a) solche, welche ausschliesslich nur als Repetirgewehre, und

b) solche, welche nach freiem Willen des Schützen als Einzelnlader oder als Repetirgewehre gebraucht werden können.

Die Gewehre der ersten Classe könnten nur für ganz besondere Fälle ausreichen, so z. B. für einzelne Schützen, die ein sehr beschränktes Schussfeld besitzen und welches der Gegner rasch zu passiren hätte. Bei gewöhnlichen Gefechtsverhältnissen sollen jedoch die Patronen des Magazins nur als Reserve betrachtet und nur dann benützt werden, wenn ein schnelles Schiessen ein entscheidendes Resultat herbeiführt; im Uebrigen soll man das Gewehr als Einzelnlader gebrauchen können, welches ein den jeweiligen Umständen entsprechendes mehr oder minder rasches Feuer gestattet. Dasjenige Gewehr, welches man nur als Repetirgewehr verwenden kann, eignet sich jedoch keineswegs für das continuirliche, mehr oder weniger langsame Feuer, weil das Laden des Magazins während des Kampfes immer schwierig ist, und das aus dem successiven Laden und Feuern resultirende unterbrochene Schiessen moralisch und materiell nachtheilig bleibt.

Solche Gewehre, welche nur das Feuern aus dem Magazine gestatten, würden daher sogar einen merkbaren Nachtheil gegen die gewöhnlichen Einzelnlader sowohl bezüglich der Schnelligkeit des Feuers als auch der Leichtigkeit der Handhabung aufweisen.

Nach dem Gesagten kann es sich daher bei der Wahl eines Repetirgewehres, welches den Anforderungen aller Gefechtsverhältnisse in günstigem Maasse entsprechen soll, nur um jenes Magazinsgewehr handeln, das nicht allein die Verwendung der Magazinsladung, sondern, nach freiem Belieben, auch das Laden und Schiessen mit einzelnen Patronen (als Einzelnlader) zulässt.

Obwohl schon die Vortheile einer solchen Waffe klar zu Tage liegen, über die Zweckmässigkeit derselben kein Zweifel bestehen kann und man schon zu Ende des 16. Jahrhunderts die Repetir-Feuerwaffen zu studiren anfing, so kann man dennoch sagen, dass bis in die neueste Zeit keine militärische Grossmacht Europa's die deutlich vorgezeichnete Bahn betreten und eingehalten hat.

Was waren die Gründe hiefür? Die eingehende Prüfung dieser Frage würde zeigen, dass die Vorwürfe, welche den Repetirgewehren von

den grossen Militärstaaten gemacht wurden, keineswegs so begründet und richtig sind als es im ersten Augenblicke erscheint.

Nach dem Jahre 1866 gab die schweizerische Gewehr-Commission den Repetirgewehren vor den Einzelnladern den Vorzug und erklärte die Annahme eines Repetirgewehres und die Ausrüstung ihres Truppen-Contingentes mit demselben für eine Nothwendigkeit. In einer am 4. Februar 1867 vom General Guiod verfassten und dem französischen Marineminister durch den Kriegsminister zugestellten Relation, hatte der erwähnte General besonders hervorgehoben, dass „dieser Entschluss viel Scharfsinn oder ein wenig Enthusiasmus enthält", setzte jedoch hinzu, dass die Beweggründe, auf welche sich die helvetische Regierung stützte, sehr plausibel seien.

Oesterreich betrat nur schüchtern diese Bahn, indem es der Gendarmerie das sinnreiche aber complicirte Repetirgewehr, System Fruhwirth, gab.

Die Türkei hat Regimenter, welche mit dem Winchester-Gewehre bewaffnet sind.

Norwegen hat das Gewehr Krag-Peterson mit Blockverschluss und kleiner Patrone eingeführt *).

Preussen dagegen hatte das Repetirgewehr nicht in Betracht gezogen und nahm erst vor Kurzem das Mauser-Gewehr an. Dieser Thatsache könnte man als Einwurf gegen die Repetirgewehre nur einen scheinbaren Wert beilegen, denn nach dem Kriege 1870—71 handelte es sich für Deutschland darum, so schnell als nur möglich ein Gewehr anzunehmen, welches dem Chassepot-Gewehre gleichkam.

Es gibt Verhältnisse, in denen man nicht zuwarten darf, um später besser zu handeln; so war auch die Situation der deutschen Kriegsverwaltung, als die Annahme des Mauser-Gewehres beschlossen wurde.

Schliesslich könnten Einwendungen, die sich nur auf solche Beispiele basiren, durchaus nicht giltige Gründe für die Annahme oder das Verwerfen einer neuen Waffe bilden; denn hätte man im Jahre 1865 nicht auch sagen können: warum ein Hinterladgewehr einführen? Frankreich, England, Russland, Italien und Oesterreich wollen ja dies auch nicht und behalten den Vorderlader. Dann hätte man diesen Ausspruch auch als einen Beweis von der Ueberlegenheit der Vorderlader ansehen müssen.

---

*) Nach den Berichten der norwegischen Gewehr-Commission dürfte das Krag-Peterson-Gewehr nicht definitiv angenommen worden sein. A. d. R.

Gegen die Einführung von Repetirgewehren gibt es aber immerhin Einwürfe, welche auch auf gewichtigen Beweisen und Erfahrungen zu beruhen scheinen und die geprüft zu werden verdienen.

Alle Jene, welche sich gegen die Annahme des Repetirgewehres stemmen, sagen: diese Waffe wird einen übermässigen Munitions-Verbrauch nach sich ziehen, und ist einmal das Magazin geleert, so wird der Mann unruhig, das Vertrauen zu seiner Waffe verringert und sein moralischer Halt geschwächt sein. Ja noch mehr — man macht sich über die Wirkungen des beschleunigten Schiessens mit den Repetirgewehren Illusionen, denn die zu erreichenden Nutzeffecte werden lange nicht jenen Hoffnungen entsprechen, welche die grosse Zahl der abgegebenen Schüsse wachrufen müssen. Schliesslich ist noch zu berücksichtigen, dass das Magazinsgewehr ein grosses Gewicht besitzt und immerhin eine complicirte Waffe ist, welche geschickt gehandhabt und sorgfältig erhalten werden muss.

Was den übermässigen Munitions-Verbrauch anbelangt, so darf man nicht vergessen, dass dies derselbe Grund ist, den die Gegner des Hinterladgewehres früher selbst als unwiderlegbar vorbrachten.

Dies allein würde genügen, um die Haltlosigkeit dieses Einwurfes zu erweisen. Man muss, sowie alle Militär-Schriftsteller, zugeben, dass die Feuerdisciplin existirt und von den Offizieren abhängt. In dieser Beziehung drückt sich der Oberst Capdevielle in seinem Buche über die Bewaffnung und das Schiessen der Infanterie in bestimmter Weise, wie folgt, aus:

„Der ernsteste Vorwurf, den man dem französischen Soldaten „machen kann, ist der seines Hanges zum zu vielen Schiessen. Wir „haben diesen Fehler bereits angedeutet und erkennen ihn insbesondere „unseren Infanterie-Cadres zu. Sobald die Ober- und Unteroffiziere „von der Nothwendigkeit, mit der Munition zu wirthschaften, durch„drungen sein und wissen werden, wie das auf Commando abzu„gebende Feuer sicher zu leiten und richtig anzuwenden sei, dann wird „auch dieser Hang unterdrückt; denn, wir wiederholen es, wenn der Soldat „ohne Maass und Ziel schiesst, ist es ein Zeichen, dass er viel zu oft „sich selbst überlassen wurde.“

Diese Feuerdisciplin ist um so nothwendiger, als der Soldat schon mit seinem Einzelnlader innerhalb 10 Minuten alle seine Patronen verschiessen kann.

Man wird daher wohl zugeben müssen, dass eine Verminderung dieser Zeitdauer um einige Secunden — welche eben durch den Gebrauch

eines Repetirgewehres erreichbar ist — sehr bedeutungslos und daher der erste Einwurf auch ohne Wert ist.

Wenn ferner Oberst Capdevielle sagt:

„Der Soldat wird voll Vertrauen zu seiner Waffe sein, sobald er „das Magazin gefüllt weiss, hingegen aber nach dem Abschiessen der „Patronen des Magazins eine Enttäuschung empfinden, trotzdem er das „Feuer mit dem Gewehr als Einzelnlader fortsetzen kann" — so beweist dieser Ausspruch, Capdevielle's Geständnis, dass somit der Soldat mit einem Repetirgewehre sich vertrauensvoller zeigen wird, wenigstens so lange, als das Magazin geladen bleibt, was an sich schon gewiss kein geringes Resultat ist.

Ein österreichisch-ungarisches Militär-Blatt*) drückte im Jahre 1874 dieselbe Idee in anderer Form aus.

„Im Bewusstsein, ein Gewehr zu besitzen, welches eine genügend „grosse Zahl Schüsse rasch abzugeben erlaubt, wird der Schütze sich „moralisch gehoben fühlen; er wird den Augenblick herbeiwünschen, in „welchem ihm Gelegenheit geboten ist, die ganze Feuerschnelligkeit seiner „Waffe auszunützen."

In Uebereinstimmung mit diesem Ausspruche kann man sogar behaupten, dass, je mehr der Soldat oder Matrose von der Wichtigkeit des Schnellfeuers mit Verwendung der Magazins-Patronen überzeugt ist, desto weniger wird er geneigt sein, sich dieses kostbaren Vorrathes zur unrechten Zeit zu bedienen. Er wird die Magazins-Patronen nur dann anwenden, wenn das zu beschiessende Ziel nur während eines kurzen Augenblickes in seinem Schussbereiche weilt, oder wenn er sich in einer jener kritischen Situationen befindet, in welcher eine letzte Anstrengung die Entscheidung bringt.

Im ersten Falle ist ein ungünstiger moralischer Einfluss auf den Mann, welcher aus dem Verbrauche der Magazins-Patronen entstehen könnte, nicht zu befürchten.

Im zweiten Falle, in welchem die mit Repetirgewehren versehene Truppe den Angreifer durch ihr schnelles Feuer zum Rückzuge zwingt, muss man doch zugeben, dass für sie wahrlich keine Demoralisation zu befürchten ist. Setzt man aber sogar voraus, dass der Angreifer — in Folge seiner festeren Disciplin, seines grösseren Muthes und seiner Ueberzahl, welche ihm die Ausfüllung der durch das wohlgenährte Feuer des Gegners erlittenen Lücken gestattet — durch das Schnellfeuer des Repetirgewehres und die darauf folgende Verwendung desselben als Ein-

*) „Oesterreichisch-ungarische militärische Blätter". Prochaska in Teschen.

zelnlader nicht aufgehalten wird, sondern beständig vorrückt, so befindet sich der Vertheidiger allerdings in einer kritischen Situation, welche einen mehr oder minder deprimirenden Einfluss auf dessen moralische Widerstandskraft ausüben wird. In diesem Falle muss man aber fragen, würde das Resultat des Kampfes nicht noch ungünstiger sein, würde der Angreifer seinen Erfolg nicht früher erlangen und mit weniger Opfer erkaufen, wenn der Vertheidiger nicht seine abstossende Kraft durch das Schnellfeuer des Repetirgewehres unterstützen und erhöhen kann? Die dem Feinde zugefügten bedeutenden Verluste bilden immerhin eine reiche Entschädigung für die unter solchen Voraussetzungen selbst bei der besten Truppe nie ganz zu verhindernde moralische Depression.

Die Gegner der Repetirgewehre verschanzen sich ferner hinter folgendem, ihrer Ansicht nach unbestreitbarem Ausspruche:

Das Feuer ist während einiger Secunden allerdings sehr rasch, nachdem aber die Leute bei solch' übereiltem Schiessen schlecht zielen, so wird die Wirkung des Repetirgewehres gleich oder vielleicht selbst noch geringer sein als jene, welche mit einem Einzelnlader bei langsamem Feuer erreichbar ist — man hat daher mit dem ersten Gewehre eine Menge Patronen ohne Nutzen verbraucht.

Dieser Ausspruch ist, näher betrachtet, so haltlos, dass es eigentlich überflüssig ist, seine Wertlosigkeit noch besonders darzuthun, und nur weil er von manchen competenten Offizieren, welche sich durch diese vorgefasste Meinung anscheinend täuschen lassen, in den Vordergrund gestellt wird, soll ihm hier einige Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Das Repetirgewehr ist bestimmt, nur im entscheidenden Momente, auf kurze Distanzen, wenn man vom Gegner bereits gedrängt wird, als solches gebraucht zu werden. Das durch geübte Leute abgegebene Schnellfeuer mit dem Repetirgewehr wird stets furchtbar sein, und die Wirkung desselben wird in dem Maasse zunehmen, als die Feuergeschwindigkeit wächst, die Distanz abnimmt und die Ausdehnung des Zieles zunimmt.

Es lässt sich kein vernünftiger, vollgiltiger Grund dafür finden, warum dieselben Menschen mit einem Einzelnlader besser schiessen sollten als mit einem Repetirgewehr, denn das Zielen erfordert ja immer dieselbe Zeit, gleichgiltig wie lange das Laden dauert. Würde mit der Vergrösserung der zum Laden erforderlichen Zeit auch die Geschicklichkeit des Mannes zunehmen, so wäre man logischer Weise zu dem höchst eigenthümlichen Schlusse berechtigt, dass, um gut zu schiessen, es nothwendig sei, eine gewisse Zeit mit den dem Zielen fremden Ladeverrichtungen zu verlieren, und dass, durch einen wunderbaren Zufall, dieser

zuwenigst nothwendige minimale Zeitverlust gerade nur mit dem einfachen Hinterladungsgewehr zu erhalten ist.

Wenn man sagen wollte, dass im kritischen Augenblicke, in welchem es nützlich sein wird, sich des Magazins zu bedienen, die Leute zu erregt und verwirrt sein werden, dass sie daher sehr schlecht schiessen und um so mehr Patronen vergeuden, je mehr sie schiessen werden, was insbesondere für junge Soldaten gilt und unbestreitbar ist, so kann man mit derselben Berechtigung behaupten, dass, wenn dieselben nur Einzellader haben, sie mindestens ebenso verwirrt, erregt sein und schlecht schiessen werden, und dass, bei gleichem Schusse, die Wirkung zur Zahl der verschossenen Patronen proportional bleibt, daher selbst unter solchen Bedingungen dem Repetirgewehre über den Einzelnlader grosse Vortheile zuerkannt werden müssen*).

Die Vorwürfe, welche im Allgemeinen den Repetirgewehren wegen ihrer schwierigen Handhabung und Instandhaltung gemacht werden, sind, wenn sie für die ersten vorgeschlagenen Typen, als: Winchester, Henry, Lamson, Vetterli etc. etc. mehr oder minder zutrafen, auf mehrere neuere und vollkommenere Modelle nicht mehr anwendbar.

Nichtsdestoweniger darf man sich nicht verhehlen, dass ein Repetirgewehr immer ein wenig complicirter ist und schwieriger zu erhalten sein wird, als ein Einzelnlader. Für die Marine ist dies nur von secundärer Bedeutung, nachdem es Sache des Büchsenmachers ist, an Bord die Waffen im Stande zu erhalten.

Die Schwierigkeiten in der Handhabung, die ernstere Verlegenheiten bieten könnten, sind heutzutage bei den meisten Repetirgewehr-Modellen verschwunden, und ihre Handhabung ist ebenso verständlich und leicht durchführbar geworden, als die des Einzelnladers.

Was das Gewicht des Magazinsgewehres anbelangt, so ist es nicht so gross, als man meist zu glauben scheint.

Die Repetirgewehre von Spencer, Sandborg, Vetterli, Krag-Peterson wiegen z. B. ohne Bajonnete und bei leeren Magazinen $4{\cdot}700^{kg}$, $4{\cdot}650^{kg}$, $4{\cdot}550^{kg}$, $4{\cdot}219^{kg}$. Dagegen wiegen die Gewehre Modell 1874 (Frankreich)

---

*) Es wird nicht überflüssig sein, hier noch den Umstand besonders zu betonen, dass durch den Wegfall jeder, immerhin unsicher bleibenden, zufälligen Unterbrechungen ausgesetzten Hantirung mit der Patrone, sowie durch kurze, einfache Griffe am Gewehre allein dem Schützen die Möglichkeit geboten ist, seinen Blick unverwandt auf den Gegner gerichtet zu erhalten, diesen daher rascher und sicherer auf's Korn nehmen — besser zielen zu können. Das Repetirfeuer kann daher nicht nur schneller, sondern auch besser gezielt abgegeben werden, was Versuche in Frankreich und Oesterreich wiederholt gezeigt haben. A. d. R.

4·200^{kg}, Mauser (Deutschland) 4·440^{kg}, Werndl (Oesterreich) 4·380^{kg} *), Beaumont (Holland) 4·350^{kg}, Berdan (Russland) 4·510^{kg}. Wenn das Magazin geladen ist, so beträgt der Gewichtszuschlag wohl ungefähr 280 Gramme; diese 280 Gramme entfallen dafür im Tornister oder in der Patrontasche des Mannes, es ist somit nur ein Verlegen des vom Manne zu tragenden Gewichtes **). Uebrigens ist das Magazin während des Marsches ohnehin nicht geladen, die Vorsicht, es zu füllen, wird er nur unmittelbar vor dem Beginne des Gefechtes gebrauchen und dann gewiss nicht klagen, selbst wenn das Gewicht des Gewehres noch viel grösser würde. Auch sind die Matrosen langen Märschen weniger als der mit schwerer Bagage belastete Infanterist ausgesetzt, und das Gewicht des Gewehres ist für die Marine überhaupt von untergeordneter Bedeutung. Für alle Kriegsmaschinen gibt es übrigens eine entscheidende Probe, welche alle Widersprüche ohne Unterschied regelt — und das ist der Kampf. Der gewöhnliche Hinterlader hatte als eclatanten Beweis seiner Existenzberechtigung — Sadowa.

Das Repetirgewehr hat gleichfalls seine Geschichte, die allerdings weniger gekannt, aber ebenso überzeugend ist. Im Secessionskriege hatten die Amerikaner mehrere Systeme Repetirgewehre geschaffen und bedienten sich derselben auf den Schlachtfeldern.

Oberst Lecomte führte mehrere Beispiele des Gebrauches dieser Gewehre an und sagt unter Anderem:

„Die Brigade Michigan war mit einem Magazinsgewehr zu sieben „Schuss, dem Carabiner Spencer, bewaffnet. Sie verursachte dem Feinde „solch' grosse Verluste, dass derselbe glaubte, bedeutend grösseren Kräften „gegenüber zu stehen.“

Der Graf von Paris spricht sich in seinem Werke: „Die Geschichte des Secessionskrieges“ (1. Bd., S. 543), über den Carabiner von Colt und Spencer, wie folgt, aus:

„Der Carabiner von Colt war in geübten Händen eine furchtbare „Waffe, nur benöthigte man viel Zeit, um ihn wieder zu laden. Der „Carabiner von Spencer ist eine vorzügliche Waffe und verbreitete sich „immer mehr und mehr im Heere der Föderirten. Man führt ausser„gewöhnliche Beispiele individueller Vertheidigung an, welche dem Schnell-

*) Das Durchschnittsgewicht des Werndl-Gewehres M. 1867 ist 4·5^{kg}, jenes des M. 1873 4·2^{kg}. Das Durchschnittsgewicht des österreichischen Repetirgewehres, System Kropatschek, ist 4·4^{kg}. A. d. R.

**) Das ist wohl im Allgemeinen richtig, allein es handelt sich hier auch um das Gewicht der Waffe mit Bezug auf deren Handhabung im Schnellfeuer. A. d. R.

„feuer dieser Waffe zu verdanken waren; den Infanterie-Regimentern der „Föderirten, welche dieselbe versuchten, war sie von grossem Nutzen. „Die Mehrzahl dieser Repetirwaffen war in zwei Modellen vorhanden, das „eine für die Infanterie, das andere, leichter und kürzer, für die Cavallerie."

Ausser diesen Thatsachen des amerikanischen Krieges, die in Frankreich wenig studirt und im Allgemeinen so wenig geschätzt wurden, gab es im letzten türkisch-russischen Kriege viele Beispiele, welche diese eben dargestellten Vortheile der Repetirgewehre noch mehr bestätigen.

Bei dem am 30. Juli 1877 erfolgten Sturme auf Plevna schossen die in Tranchéen und hinter Epaulements aufgestellten Türken vorerst mit dem, dem Berdan-Gewehr auf grosse Distanzen weit überlegenen Martini - Henry - Gewehre, und decimirten die mit Heroismus bis auf 100^{m} andringenden russischen Colonnen. Hierauf ergriff jeder *), türkische Soldat das mit 15 Patronen geladene Winchester-Gewehr, welches der Cavallerie abgenommen worden war, und beschoss die Russen, welche nach furchtbaren Verlusten auf den Sturm verzichten mussten. Man erkennt somit, dass thatsächlich keine ernste Einwendung gegen die Einführung des Repetirgewehres, ob man sich hiebei auf einen theoretischen oder historischen Standpunkt stellt, gemacht werden kann.

Major Schmidt des schweizerischen Generalstabes und Director der föderalen Waffenfabrik, gelangt in seinem, im Jahre 1877 veröffentlichten Werke am Ende desselben, wenn auch mit etwas Reserve, zu demselben Schlusse:

„Wir haben gesagt — heisst es in diesem Werke — dass die neue „Feuerwaffe ein schnellschiessendes Gewehr sein muss, welches der aller-„einfachsten Construction angehört, grösste Festigkeit und Ausdauer „besitzt und eine bequeme Handhabung, sowie auch leichte Instand-„haltung zulässt."

„Das Repetirgewehr, welches dem Einzelnlader überlegen ist, „trägt dem schnellen Schiessen und der bequemen Handhabung beim „Schusse Rechnung, und unterscheidet sich betreff seiner Instandhaltung „fast kaum von letzterem. Diese Ueberlegenheit lässt sich jedoch weder „auf die Einfachheit der Construction, noch auf die Festigkeit und Aus-„dauer ausdehnen."

„Die Repetirvorrichtung erhöht die Zahl der Gewehrbestandtheile, „und die einigen derselben zufallenden Functionen müssen nothwendiger-„weise etwas complicirter werden."

*) Nach den thatsächlichen Verhältnissen stand der türkischen Besatzung von Plevna nur eine geringe Zahl Winchester-Gewehre zur Verfügung, daher auch nur ein kleiner Theil derselben mit dieser Waffe versehen werden konnte. A. d. R.

„Man kann anderer Ansicht sein über die Frage, ob den Vor-
„theilen des Magazins, oder der Einfachheit der Construction und der
„grösseren Festigkeit und Ausdauer der Waffe ein höherer Wert beizu-
„messen ist — immer bleibt es ausgemacht, dass das Repetirgewehr
„die Zukunftswaffe zu werden scheint.“

„Gegenwärtig ist sein Mechanismus bereits entsprechend einfach
„und solid, das Zerlegen derselben, z. B. beim schweizerischen Repetir-
„gewehr, viel leichter und weniger complicirt als bei jenem vieler Ein-
„zelnlader.“

„Die Zeit der Thätigkeit und des Schaffens, in welcher wir leben,
„kann noch neue Vereinfachungen herbeiführen, und die Dauerhaftigkeit
„einiger Bestandtheile derart erhöhen, dass auch in dieser Hinsicht das
„vervollkommte Repetirgewehr entsprechen könne.“

Die französische Marine hat nicht gewartet, bis die Repetirgewehre diese erwünschte Vervollkommnung erreichen, um sie dann erst zu versuchen und sich über den Wert der Leistungen ähnlicher Waffen Rechenschaft zu geben.

Im Jahre 1866 und 1867 wurden schon mit Carabinern mit Repetirvorrichtung nach dem Systeme Lamson und Systeme Winchester Versuche vorgenommen. Diese zwei sinnreichen, aber noch unvollkommenen Waffen liessen zwar noch Manches zu wünschen übrig, allein das Princip des Repetirgewehres selbst wurde von allen Commissionen laut gepriesen und anerkannt.

Der im Jahre 1867 mit 50 Stück Lamson'schen Carabinern ausgeführte Versuch ergab erneuert, dass der Mechanismus zu zart und complicirt und dessen Functionirung unregelmässig sei.

Der im October 1868 von der Schiffsdivision der Antillen über das Winchester-Gewehr eingesendete Rapport schloss folgendermassen:

„Was auch immer eintreten mag, die Magazinswaffen werden
„über die nur als Einlader verwendbaren Hinterladgewehre den Vor-
„theil besitzen, dass sie in einem gegebenen Augenblicke ein weit
„schnelleres Schiessen gestatten. Sie scheinen sich sehr für den Dienst
„der Specialwaffen, besonders aber für jenen unserer Schiffe zu eignen,
„welch' letztere hierin eine Entschädigung für die numerische Schwäche
„ihrer Detachements finden.“

„Auf Grund der auch an Bord der „Semiramis“ constatirten guten
„Resultate hat sich die Commission dafür entschieden, dass das Win-
„chester-Gewehr vom Departement ausgedehnteren Versuchen zu unter-
„ziehen sei.“

Im Februar 1870 endigte der Rapport des Schulschiffes, wie folgt:

„Das Magazin des Winchester-Gewehres ist für den Fall des „Nahkampfes und dessen kurzer Dauer, wie z. B. für das Vorbeifahren „von Schiffen in entgegengesetzter Richtung, eine kostbare Reserve. In „solchen Lagen werden einige in den Mastkörben placirte Mastwächter „und aus geschickten Schützen zusammengesetzte schwache Detachements, welche eine genaue Kenntnis des Gewehr-Mechanismus haben, „ohne Zweifel mit diesem Gewehre weit grössere Zerstörungen anrichten, „als mit der gegenwärtig in Gebrauch stehenden Waffe . . . . . .

„Im Ganzen genommen hat die Commission die Ueberzeugung, „dass die Lieferung einer gewissen Zahl Winchester-Gewehre an die „Kriegsschiffe einen reellen Fortschritt ihrer Bewaffnung bilden wird."

Die Versuche mit Repetirgewehren wurden nun bis zum Jahre 1877 unterbrochen.

In dieser Epoche ward die Landarmee mit dem Gewehre M. 1874 ausgerüstet; die Marine gab dieselbe Waffe nur der Marine-Infanterie, und reservirte sich diesfalls jede Entscheidung für die Bewaffnung der Flotte, welche bis zu neuen Verfügungen das Gewehr M. 1866 beibehielt.

Am 15. März 1877 schlug die General-Inspection der Artillerie dem Marineminister vor, ein Repetirgewehr für die Bewaffnung der Flotte ausfindig zu machen, und stellte nachfolgende Bedingungen fest, welchen die zu versuchenden Modelle zu entsprechen hatten.

Dieselben müssen:

1. Die in der Landarmee eingeführte Metallpatrone schiessen;

2. dieselbe flache Flugbahn und dieselbe Treffwahrscheinlichkeit haben, als das Gewehr M. 1874;

3. die Einrichtung besitzen, als Einzelnlader gebraucht zu werden und gestatten, sehr einfach und schnell vom Gebrauche als Repetirgewehr zu jenem als Einzelnlader und umgekehrt übergehen zu können;

4. solid sein, keine zu zarte Obsorge bedürfen, keine irgendwie geartete Beschädigung des Mechanismus, wodurch die Waffe nicht mehr als Einzelnlader gebraucht werden könnte, zulassen, und ohne Schwierigkeiten das Zerlegen, Reinigen und Zusammenfügen gestatten.

Der Minister genehmigte am 28. März dieses Programm und am 14. September 1877 ertheilte er den Befehl, im Hafen von Cherbourg mit drei Systemen von Repetirgewehren Versuche auszuführen.

Die für den Versuch gewählten drei Systeme genügten den Bedingungen, sowohl was den Gebrauch der Patrone und die Aehnlichkeit des Laufes mit jenem des Gewehres M. 1874 anbelangt, vollkommen und unterschieden sich nur durch geringe Abweichungen in der Lauflänge.

Zwei dieser Waffen, das Gewehr Hotchkiss und das Gewehr Kropatschek hatten einen Kolbenverschluss, das Gewehr Krag jedoch einen Blockmechanismus. Die Commission hatte somit das Mittel in der Hand, die Vor- und Nachtheile dieser zwei Hinterlad-Verschluss-Systeme nach der die Repetirgewehre betreffenden Richtung zu sehen und zu prüfen. Das Gewehr Hotchkiss hatte sein Magazin im Kolben, dagegen die Gewehre Krag und Kropatschek im Schafte.

Die Versuche mussten in der Folge erweisen, ob die eine oder die andere dieser Anordnungen eine markante Ueberlegenheit besitze.

Die Magazinswaffen, deren Magazine vom Gewehre unabhängig und beliebig an das Verschlussgehäuse des Einzelnladers zu dessen Gebrauche als Repetirgewehr befestigt werden können, wurden ganz bei Seite gelassen. Diese im Anfange sehr verführerisch erscheinende Anordnung, welche schon bei mehreren Waffen zur Ausführung gelangte (Gewehr Sandborg — Gewehr des Generals Greene), erreichte noch immer nicht seine volle Entwicklung.

Ohne eine weitere Untersuchung der Vor- und Nachtheile dieses Systemes zu pflegen und obgleich das System für sich schon sehr ernste Einwendungen zulässt, sei erwähnt, dass dasselbe für Matrosen, welche auf den Leitern herumzusteigen, vom Bord in die kleineren Fahrzeuge und zurückzuklettern haben, ungeeignet ist, und es nothwendig erscheint, so sorgfältig als möglich alle vorspringenden Theile einer Waffe zu vermeiden *).

Die unter Präsidium eines höheren Marine-Offiziers zusammengesetzte Versuchs-Commission bestand nebst je einem höheren Marine-Infanterie- und Artillerie-Offizier noch aus Schiffslieutenants des Hafens von Cherbourg und der La Manche-Escadre und Capitäns der Marine-Artillerie und Marine-Infanterie.

Die am 6. November 1877 begonnenen Versuche endeten am 3. April 1878. Sie sind im Nachfolgenden kurz zusammengefasst.

Die hauptsächlichsten Punkte, welche das Versuchs-Programm zu prüfen vorschrieb, waren:

1. Es ist zu untersuchen, ob alle dem Versuche unterzogenen Waffen in der Verwendung als Einzelnlader dieselbe Leistungsfähigkeit wie das Gewehr M. 1874 — Treffsicherheit, Rasanz der Flugbahn, Feuerschnelligkeit — besitzen.

2. Ermittlung der praktischen, durch Matrosen und Soldaten der Marine-Infanterie wirklich erreichbaren Feuerschnelligkeit beim Gebrauch

*) In Oesterreich-Ungarn wurden Repetirgewehre mit abnehmbarem Magazin experimentirt, jedoch aus technischen und taktischen Gründen nicht acceptirt.

A. d. R.

des Gewehres als Einzelnlader wie als Repetirer. Hiedurch sollten jene Leistungen fixirt werden, welche durch disciplinirte und geübte Truppen thatsächlich erlangt werden können; es waren daher übertriebene, rein der Phantasie angehörende Geschwindigkeiten, die nur durch ausserordentlich geschickte Schützen erhalten werden und die bei einer ernsten Untersuchung nicht in Rechnung gezogen werden dürfen, hier ausgeschlossen.

Um die Leute zu gleichmässigem und genauem Zielen zu veranlassen, musste die Zahl der Treffer in der vor den Schützen stets aufgestellten Scheibe jedesmal aufgenommen werden.

Die Zusammenfassung der Feuerschnelligkeit und der erreichten Treffresultate sollte alle zur richtigen Beurtheilung der charakteristischen Momente erforderlichen Daten liefern.

3. Ausführung von Versuchen zur Beantwortung der Frage, ob die Patrone M. 1874 im Magazine keinerlei Gefahr bilde, und zwar sowohl während des Schiessens und der Handgriffe, als auch in Folge zufälliger Stösse. Ferner waren die Deformationen der Geschosse im Magazine und ihr Einfluss auf den Repetir-Mechanismus und auf die Schussrichtigkeit (Treffsicherheit) zu studiren.

4. Prüfung der Dauerhaftigkeit der Gewehre sowohl beim Gebrauche scharfer Patronen wie bei Markirung des Schiessens (bei blosser Ausführung der Ladegriffe); endlich Erprobung ihres Widerstandes gegen Oxydation, Verunreinigung durch Staub etc.

Nachdem die Versuche beendet waren, wurde die Commission aufgefordert, auf nachfolgende Fragen bestimmt zu antworten:

a) Ist die Verwendung einer Repetirwaffe für die Kriegsmarine vortheilhaft?

b) Welche der versuchten Modelle entsprechen im Bejahungsfalle den wesentlichen Bedingungen, die man an eine Kriegswaffe stellen muss, und im Falle mehrere diese Bedingungen erfüllen,

c) welchem Modelle gibt die Commission den Vorzug?

B. Beschreibung des Repetirgewehres System Kropatschek.

Wie bereits früher erwähnt, wurden der Versuchs-Commission drei verschiedene Modelle von Repetirgewehren zugewiesen, welche zur umfassenderen Erprobung als geeignet befunden worden sind. Es war dies: Das Repetirgewehr des norwegischen Capitäns Krag, ferner jenes des Amerikaners Hotchkiss und das System des österreichischen Artillerie-Majors v. Kropatschek.

Von jedem Systeme waren drei Exemplare vorhanden, die sich theilweise durch geringfügige Aenderungen unterschieden; alle Gewehre aber

hatten entsprechend den angeführten Bedingungen einen Lauf von der Construction des Gras-Gewehres und waren für die Verwendung der Patrone M. 1874 der eben genannten Waffe eingerichtet.

Da die Versuchs-Commission nach der Ausführung sehr umfassender Versuche sich einstimmig für die Annahme des Systems Kropatschek aussprach und dasselbe auch für die gesammte französische Marine adoptirt worden ist, so geben wir im Nachfolgenden blos die Beschreibung dieses Systemes und jener Versuche, welche mit demselben vorgenommen worden sind. Wir gründen die Beschreibung des Systems auf ein Exemplar jener 20.000 Stück Gewehre, welche gegenwärtig die unter der Leitung des Herrn Josef Werndl stehende, renommirte Waffenfabrik zu Steyr für die französische Marine erzeugt, und werden die Unterschiede, welche die Versuchsgewehre im Vergleiche zum definitiven Modell besassen, an den betreffenden Stellen anführen.

Die Haupttheile des in der Taf. 1, Fig. 1 bis 5 dargestellten Gewehres sind:

der Lauf mit dem Aufsatze,
der Verschluss und Schloss-Mechanismus,
der Repetir-Mechanismus,
der Schaft,
die Garnitur und
das Bajonnet sammt Scheide.

Der Lauf*) besitzt eine Länge von 743^{mm}, einen Kaliber von 11^{mm}, vier von rechts über oben nach links gewundene Züge von gleicher Breite mit den Feldern und $0{\cdot}25^{mm}$ Tiefe. Die Drall-Länge beträgt 550^{mm}, der Drallwinkel ist $3^{\circ}\ 36'$. Am Laufe, der auch in der äusseren Form dem Gras-Gewehrlaufe möglichst gleich ist, befinden sich nebst den Haften für das Korn noch an der unteren Fläche ein Haft für die Befestigung des Oberringes und der Magazinsröhre.

Der am Laufe angelöthete Aufsatz, Fig. 2, besteht aus dem Aufsatzfusse, der Aufsatzfeder sammt Schraube und dem Rahmen *a* und *b*. Ersterer ist um ein Charnier im Aufsatzfusse drehbar und trägt den Rahmen *b*, welcher unten ein schuberartiges Querstück besitzt, und sich zwischen dem Rahmen *a* und dem an diesem angeschraubten Grinselstück federnd auf- und abschieben lässt.

Wenn der Rahmen nach vorwärts umgelegt wird, so entspricht das im Charnierstücke des Rahmens *a* befindliche Grinsel der Distanz

*) Zwei Gewehre der versuchten Exemplare hatten eine Lauflänge von 820^{mm}, das dritte von 743^{mm}.

von 200^{m}; nach rückwärts umgelegt, dient das im Grinselstück sichtbare Grinsel zum Zielen für 300^{m}; wird der Rahmen aufgestellt, so entspricht das tiefste Grinsel im Rahmen *a* der Schussweite von 350^{m}. In der tiefsten Stellung des aufgestellten Rahmens bezeichnet das untere Grinsel die Schussweite von 400^{m}, das oberste Grinsel jene von 1300^{m}; für die folgenden Distanzen von 400—1200^{m} und von 1400—1800^{m} wird das schuberartige Querstück des Rahmens mit dem oberen Rande auf die Distanzstriche am linken, beziehungsweise rechten Rahmenstabe geschoben und über das untere, beziehungsweise obere Grinsel gerichtet. Zwischen den Distanzstrichen befinden sich Punkte und Strichmarken für 25^{m}, 50^{m} und 75^{m}.

Der Verschluss besteht aus dem Verschlussgehäuse mit der Abzugsvorrichtung und aus dem Verschlusskolben. Sämmtliche Theile sind dem Verschlusse des Gewehres Gras möglichst gleich.

Das Verschlussgehäuse, Fig. 7, ist an den Lauf angeschraubt, ist mit mehreren Einschnitten und Löchern versehen und besitzt an der unteren Fläche zwei Ansätze *a* und *b*, von welchen der vordere cylindrisch ausgebohrt ist. Am rückwärtigen Ansatze ist die Abzugsfeder, Fig. 16. mit einer Schraube befestigt. Der am oberen Theile der Abzugsfeder befindliche Stollen greift durch ein Loch *c* im Verschlussgehäuse in die Höhlung desselben ein; überdies ist zwischen den gabelförmigen Enden der Abzugfeder das Züngel um einen Stift drehbar angebracht. An der rechten Seite ist eine Grenzschraube *g*, Fig. 2, eingeschraubt, deren Ende auch in die Höhlung des Verschlussgehäuses eingreift.

Der Verschlusskolben enthält gleichzeitig den Schlossmechanismus und besteht aus dem Verschlusskopfe sammt Patronenzieher, dem Verschlussstücke, dem Schlagbolzen, der Spiralfeder, dem Schlagstücke und dem Muff.

Der Verschlusskopf, Fig. 9, ist der vorderste Theil des Verschlusskolbens, greift mit seinem cylindrischen Ansatze *a* in die Höhlung des Verschlussstückes ein, ist an seiner vorderen Fläche entsprechend dem Boden und Wulste der Patrone vertieft, und besitzt in der Leiste *l* das Lager für den Patronenzieher. Letzterer, Fig. 10, besteht aus zwei federnden Armen, welche — ähnlich dem Principe einer Schlagfeder beim gewöhnlichen Percussionsschloss — in um so stärkere Spannung gelangen, je näher sie aneinander gepresst werden. Der Verschlusskopf ist zur Aufnahme des vorderen Theiles des Schlagbolzens central ausgebohrt.

Das Verschlussstück, Fig. 8, hat vorne eine Warze *w*, dann eine Führungsleiste *l* mit dem Griffe *g*. An der unteren Fläche, sowie an der rechten Seite ist das Verschlussstück mit je einer Nuth *c b* versehen,

in welche der Stollen der Abzugsfeder, beziehungsweise das Ende der Grenzschraube eingreift. An der linken Seite des rückwärtigen Endes befindet sich ein dreieckiger Ausschnitt *a*, dessen obere Seite nach einer Schraubenfläche geformt ist. Das Verschlussstück ist zur Aufnahme des Schlagbolzens und der Spiralfeder concentrisch ausgehöhlt.

Der Schlagbolzen, Fig. 12, ist an seinem rückwärtigen Ende durch beiderseitige Einschnitte Tförmig gestaltet, besitzt vorne einen scheibenartigen Ansatz *a* und anschliessend daran einen abgeplatteten Theil, welcher in einen runden Zündstift *z* übergeht.

Die Spiralfeder, Fig. 13, ist aus Stahldrat erzeugt und so stark, dass ein Gewicht von 15—17^{kg} ihre Windungen derart zusammenpresst, dass dieselben einander berühren.

Das Schlagstück, Fig. 11, besitzt eine Führungsleiste *l* und einen dreieckigen Ansatz *r*, dessen eine Seite eine Schraubenfläche bildet und mit dem dreieckigen Ausschnitte im Verschlussstücke correspondirt. Der rückwärtige Theil des Schlagstückes ist im Durchmesser grösser als der vordere und die übrigen cylindrischen Theile des Verschlusskolbens, und an seiner unteren Fläche mit mehreren sägeförmigen Einschnitten versehen.

Das Schlagstück ist am vorderen Theile mit einer dem Schlagbolzen entsprechenden Bohrung versehen; dieselbe übergeht nach rückwärts in eine grössere, durch Coulissen theilweise geschlossene Höhlung, in welche der Tförmige Kopf des Muffes, Fig. 14, einzutreten vermag.

Wenn nun unter gewissen Beobachtungen, die später Erwähnung finden werden, die Spiralfeder auf den Schlagbolzen geschoben, dieser durch das Verschlussstück und das Schlagstück gesteckt und der Muff in das Tförmige Ende des Schlagbolzens eingehängt, sich in der correspondirenden Höhlung des Schlagstückes befindet, so sind diese Theile mit einander verbunden. Es kann nun der Verschlusskopf mit dem Patronenzieher in das Verschlussstück eingesetzt, der ganze Kolben in das Verschlussgehäuse eingeschoben und die Grenzschraube so weit als möglich eingeschraubt werden.

Denkt man sich den Verschluss geschlossen und im nicht gespannten oder abgefeuerten Zustande, so greift der vordere Theil des Patronenziehers in correspondirende Ausschnitte des Verschlussgehäuses und Laufes ein, *e*, Fig. 4, die vordere Fläche der Leiste des Verschlusskopfes steht an das Verschlussgehäuse an, der Griff des Verschlussstückes liegt horizontal und die rückwärtige Fläche der Leiste des Verschlussstückes berührt die rechte Wand des Verschlussgehäuses.

Die Functionirung des Verschlusses ist nun folgende:

Wird der Griff des Verschlussstückes so weit als möglich nach links aufgestellt, so dreht sich blos das Verschlussstück. Das Schlagstück vermag diese Drehung nicht mitzumachen, da es mit seiner Führungsleiste sich innerhalb des Ausschnittes im Verschlussgehäuse befindet. Da aber die eine Seite des dreieckigen Ansatzes am Schlagstücke ebenso wie die correspondirende Seite im dreieckigen Ausschnitte des Verschlussstückes Schraubenflächen sind, so wird durch die Drehung des Verschlussstückes das Schlagstück in gerader Linie so weit nach rückwärts geschoben, bis die Spitze des dreieckigen Ansatzes sich gegen die rückwärtige ebene Fläche des Verschlussstückes lehnt.

Da weiter der Schlagbolzen durch das Schlagstück geht und diese beiden Theile durch den Muff verbunden sind, so wird durch das Zurückschieben des Schlagstückes auch der Schlagbolzen zurückgezogen und demnach die auf letzterem aufgeschobene Spiralfeder zwischen dem Boden des Verschlussstückes und dem scheibenförmigen Ansatze des Schlagbolzens zusammengedrückt, d. h. gespannt.

Auch der Verschlusskopf folgt beim Aufstellen des Griffes nicht der drehenden Bewegung des Verschlussstückes, sondern es greift blos die Warze *w*, Fig. 2, am Verschlussstück in den correspondirenden Ausschnitt *v* in der Leiste des Verschlusskopfes ein.

In den letzten Momenten des Aufstellens des Griffes wird der ganze Verschlusskolben durch die Wirkung der Grenzschraube an den gebogenen Theil *s*, Fig. 3 und 8, der Nuth um circa 4^{mm} zurückgezogen.

Nach dem vollständigen Aufstellen des Griffes kann in weiterer continuirlicher Bewegung der ganze Verschlusskolben so weit zurückgezogen werden, bis die Grenzschraube an das Ende der Nuth *m n*, Fig. 8 und 9, ansteht. Der Verschluss ist nun geöffnet.

Wenn hierauf eine Patrone in das Verschlussgehäuse vor den Kolben gelegt, dieser sodann durch einen Druck der Hand auf den Griff nach vorwärts geschoben und in fortgesetzter Bewegung so weit als möglich nach rechts gedreht wird, so wird hiebei die Patrone in den Lauf eingeführt; der Verschluss ist dann geschlossen und das Gewehr vollkommen schussbereit. Das Schlagstück geht nämlich beim Verschieben des Verschlusskolbens nicht vollkommen in seine ursprüngliche Lage zurück, sondern wird nach der Drehung des Griffes oder Verschlussstückes durch den hervorragenden Stollen der Abzugsfeder zurückgehalten und bleibt sammt der Spiralfeder und dem Schlagbolzen gespannt.

Beim Vorschieben des Verschlusskolbens wird natürlich auch der Patronenzieher nach vorwärts bewegt. Sobald die Patrone nahezu in den

Lauf gelagert ist, weicht der an den Patronenboden anstossende untere Arm des Patronenziehers federnd nach oben aus und springt sodann mit dem Haken über den Wulst der Patrone. Der obere Arm des Patronenziehers schleift an dem sich verengenden Ausschnitte im Gehäuse, wird nach abwärts gedrückt und in Spannung versetzt, wodurch auch eine grössere Spannkraft des unteren Armes erreicht wird.

Wenn zum Abfeuern des Gewehres das Züngel zurückgedrückt wird, so wird der Stollen der Abzugfeder nach abwärts gezogen, die Spiralfeder kann nach vorwärts ausschnellen, bewegt das Schlagstück und den Schlagbolzen ebenfalls nach vorwärts und stösst die Spitze des letzteren gegen den Boden der Patrone, wodurch diese zur Explosion gelangt.

Oeffnet man nach dem Abfeuern den Verschluss, so wird die leere Patronenhülse vom Patronenzieher nach rückwärts gezogen und aus dem Verschlussgehäuse rasch herausgeworfen. Zu letzterem Zwecke ist an der oberen Fläche des später beschriebenen Zubringers eine Warze angebracht. Wird beim Oeffnen des Verschlusses der Kolben zurückgezogen, so stösst der untere Theil des Patronenwulstes an diese Warze an und wird hiedurch in der Bewegung zurückgehalten, der obere Theil der Patronenhülse wird jedoch durch den Patronenzieher noch weiter zurückgezogen, es muss daher die Hülse den Verschlusskopf verlassen und mit einer Wendung aus dem Gehäuse herausgeschleudert werden.

Der Repetir-Mechanismus besteht aus dem Magazine, Fig. 4, dem Zubringer, der Druckfeder und dem Zubringergehäuse mit der Patronensperre.

Das Magazin ist eine Messingröhre, welche eine Spiralfeder mit einem Druckknopf*) enthält, und oben durch einen Deckel geschlossen ist. Die Röhre ruht mit dem rückwärtigen Ende in dem früher genannten ringförmigen Ansatze des Verschlussgehäuses und ist mit dem vorderen Ende durch einen Stift an den Haft des Laufes befestigt.

Der Zubringer, Fig. 18, ist ein Winkelhebel, welcher sich um die Zubringerwelle nach auf- und abwärts dreht.

Der vordere Arm des Zubringers ist löffelförmig gestaltet und nimmt in seiner unteren Lage, Fig. 5, die Patrone aus dem Magazine auf. Der rückwärtige Arm greift in diesem Falle mit seinem Ende in die am Verschlusskolben befindliche Nuth ein. Der Zubringer ist weiter unterhalb des Loches für die Zubringerwelle mit einer abgerundeten keilartigen

*) Bei den versuchten Modellen war der Druckknopf aus Holz erzeugt und mit einem ringförmigen Beschläge versehen.

Schneide *s* und oberhalb mit einer Warze *w* versehen, welche in der früher angegebenen Weise zum Auswerfen der Patronenhülse dient.

An der rechten Seite des Zubringers ist die Magazinssperre Fig. 20, eingeschraubt, welche nach vor- und rückwärts gedreht werden kann.

Die Druckfeder, Fig. 21, ist eine plattenartige, starke Feder welche an die untere Fläche des Verschlussgehäuses angeschraubt ist. Das freie, keilförmige Ende greift unter die Schneide des Zubringers.

Das Zubringergehäuse, Fig. 17, greift vorne mit zwei Zapfen in correspondirende Ausschnitte des ringförmigen Ansatzes ein und wird rückwärts durch zwei seitliche Ansätze, welche den hinteren Gehäuse-Ansatz theilweise umgeben, in seiner Lage fixirt. Das Zubringergehäuse umschliesst den eingelegten Zubringer und besitzt zunächst des Bodens zwei Lager, l_1 l, um die Patronensperre mittelst einer Wellenschraube befestigen zu können.

Die Patronensperre, Fig. 19, besteht aus einem um die Stollenschraube drehbaren, doppelarmigen Hebel und einer an demselben befestigten Feder. Das vordere Ende der Feder ragt zahnartig über den Hebel hervor, während das hintere Ende sich an den Boden des Zubringergehäuses stützt und den hinteren Hebelsarm gegen den Zubringer drückt *).

Die Functionirung des Repetir-Mechanismus ist folgende:

Es wird der Verschluss geöffnet und der Zubringer mit einem Finger nach abwärts gedrückt. Bei dieser Bewegung des Zubringens wird der rückwärtige Arm der Patronensperre nach abwärts gedrückt, der vordere Arm dagegen gehoben und der Zahn der Feder greift in die Höhlung der Magazinsröhre ein. Nun wird eine Patrone, mit dem Geschosse voraus, in den Zubringer gelegt und, indem man den Daumen hinter den Patronenboden legt, so weit in die Röhre geschoben, bis sie mit dem Boden hinter den federnd ausweichenden Zahn gelangt und von diesem

*) Bei den versuchten Exemplaren musste das Zubringergehäuse von der Seite zwischen die beiden Gehäuse-Ansätze eingeschoben werden. Die oben erwähnte Befestigungsweise wurde der leichteren, maschinenmässigen Massenerzeugung wegen angenommen.

Die Patronensperre war bei den versuchten Modellen nicht vorhanden, sondern wurde von der Versuchs-Commission mit Rücksicht auf die Dimensionen der französischen Patronen als nothwendig erachtet und dem ursprünglichen Modelle hinzugefügt. Die Veranlassung hiezu dürfte das mit einer Patronensperre versehene Krag-Gewehr geboten haben. Die beim System Kropatschek angewendete Patronensperre, welche sich jedoch von jener Krags und anderer unterscheidet, hat der Waffenrevolver der französischen Marine Dechambe construirt.

im Magazine zurückgehalten wird. Auf diese Weise werden noch weitere 6, im Ganzen daher 7 Patronen in das Magazin geladen, die 8. Patrone dann in den Zubringer selbst eingelegt und die 9. Patrone in den Lauf direct eingeführt *).

Beim Füllen des Magazins wird die in demselben befindliche Spiralfeder zusammengepresst, diese hat daher stets das Bestreben, die Patronen wieder aus der Magazinsröhre zu drücken, woran sie aber — wenn der Zubringer sich in der unteren Lage befindet — durch den Zahn der Patronensperre gehindert wird.

Wenn nach dem Laden des Gewehres mit 9 Patronen der Verschluss geschlossen wird, so ist dasselbe vollkommen schussbereit.

Wird nach dem Abfeuern der ersten Patrone der Verschluss geöffnet und der Verschlusskolben nach rückwärts bewegt, so wird die leere Patronenhülse aus dem Laufe gezogen. Bei der weiteren Bewegung des Kolbens nach rückwärts stösst die vordere Begrenzung der unteren Nuth im Verschlusskopfe an den rückwärtigen, hervorstehenden Arm des Zubringers, dreht diesen nach rückwärts, daher den löffelförmigen Arm nach aufwärts, wodurch die im Zubringer befindliche Patrone zwischen den Verschluss und die rückwärtige Laufmündung gelangt, während die leere Patronenhülse aus dem Verschlussgehäuse geschleudert wird.

Während der Bewegung des Zubringers aus der unteren in die obere Lage, wird der rückwärtige Arm der Patronensperre durch die Feder gehoben, der vordere Arm hingegen gesenkt, es tritt demgemäss der Zahn aus der Röhre heraus, und es kann die Spiralfeder des Magazins die Patronen so weit nach rückwärts schieben, bis sich die letztere mit dem Boden an den Schnabel *b*, Fig. 4, des Zubringers anlegt.

Wird zum Behufe des ferneren Schiessens der Verschlusskolben nach vorwärts geschoben und geschlossen, so wird die im Zubringer liegende Patrone in den Lauf geschoben, und der Zubringer auch in die untere Lage gedrückt. Letzteres geschieht dadurch, dass beim Rechtsdrehen des Verschlusses die Leiste mit dem Boden des Loches *a*, Fig. 6, auf den Kopf der Patronensperre drückt und, da diese vor dem Drehpunkt des Zubringers liegt, letzteres in die untere Lage gelangt. In diesem Momente wird die am Schnabel des Zubringers anliegende Patrone in die Höhlung des Zubringers geschoben, während die nächste Patrone durch den mittlerweile in die Röhre eingreifenden Zahn der Patronensperre zurückgehalten wird.

*) Bei den von der Versuchs-Commission erprobten Gewehren war die Magazinsröhre nur so lang, dass blos 6 Patronen in das Magazin geladen werden konnten, das Gewehr daher 8 Patronen zu fassen vermochte.

Oeffnet man nach dem Abfeuern erneuert den Verschluss, so wiederholt sich das Spiel, und es können auf diese Art sämmtliche Patronen des Magazins in sehr schneller Folge abgeschossen werden.

Zur Unterstützung des Hebens und Senkens des Zubringers dient die Druckfeder. Befindet sich der löffelförmige Theil in der unteren Lage, so liegt die Schneide der Druckfeder vor jener des Zubringers. Oeffnet man jedoch den Verschluss und hebt den Zubringer durch die Wirkung des Verschlusskolbens nach aufwärts, so gleitet die Schneide des Zubringers über jene der Druckfeder. Letztere muss hiebei nach abwärts ausweichen, wird gespannt und schnellt wieder aus, sobald die höchsten Punkte der Schneiden übereinander hinweggeglitten sind, wobei die Schneide der Druckfeder rückwärts jener des Zubringers zu liegen kommt. Fig. 4.

Beim Ausschnellen der Druckfeder wird der Zubringer rasch in die obere Lage gehoben und hiedurch im Vereine mit der Wirkung der Warze am Zubringer die aus dem Laderaume gezogene Patronenhülse kräftig aus dem Verschlusse geschleudert. Wenn der Verschluss geschlossen und der Zubringer nach abwärts gedrückt wird, so gleiten die Schneiden des Zubringers und der Druckfeder wieder in die ursprüngliche Lage zurück.

Aus dem früher Gesagten geht hervor, dass die Bewegung des Zubringers in die untere Lage nur stattfinden kann, wenn die Magazinssperre, Fig. 6, aufgestellt ist. Wird letztere nach vorwärts gedreht, also niedergelegt, so greift der Kopf der Sperre blos in die Höhlung des Loches *b*, Fig. 6, ein, wird aber nicht nach abwärts gedrückt; es bleibt folglich der Zubringer in der oberen Lage, gibt dem Gewehre das Aussehen eines gewöhnlichen Einzelnladers mit Kolbenverschluss und kann wie dieser geladen und gebraucht werden. Die im Magazine befindlichen Patronen bleiben in diesem Falle für gewisse wichtige oder entscheidende Gefechtsverhältnisse so lange reservirt, bis die Magazinssperre aufgestellt wird und die frühere Functionirung beginnt.

Es ist begreiflich, dass im Falle der Beginn des Feuers nicht sogleich beabsichtigt wird, das Magazin des Gewehres mit 7 Patronen geladen, der Zubringer des Kolbens in die obere Lage gehoben, die Magazinssperre niedergelegt und der Verschluss geschlossen werden kann. Unter diesen Verhältnissen sind die Patronen reservirt und es kann das Gewehr entsprechend den Verhältnissen beim Beginne eines Gefechtes zur Abgabe eines mehr oder minder langsamen Feuers vorerst als Einzelnlader gebraucht werden.

Schaft. Der aus Nussbaumholz erzeugte Schaft hat die gleiche Kolben- und Kolbenhals-Construction wie das Gras-Gewehr M. 1874.

Der Mittel- und Vorderschaft ist entsprechend dem Verschlusse und der Magazinsröhre ausgehöhlt.

Garnitur. Zur Garnitur gehören folgende Theile:

Die Vorderschaftkappe 1, Fig. 1; sie ist mit einer Schraube befestigt, welche durch den an der unteren Fläche des Laufes befindlichen Haft geht. An der rechten Seite ist der Bajonnethaft und die Führungsleiste angebracht, wodurch das gepflanzte Bajonnet auch mittelbar durch den Schaft gehalten und der Lauf gegen ein Verbiegen durch Schläge und Stösse auf das Bajonnet geschützt wird.

Die Laufringe Nr. 2 und 3, Fig. 1, letzterer mit dem Riemenbügel. Sie sind durch Schrauben zusammenziehbar und werden in ihrer Lage überdies durch die Enden der Messingstifte gehalten, welche in den Schaft eingesetzt sind*).

Der Griffbügel mit der vorderen und rückwärtigen Griffbügelschraube.

Die Kreuzschraube.

Der untere Riemenbügel mit der Klobenschiene und 2 Schrauben.

Die Kolbenkappe mit 2 Schrauben.

Sämmtliche Garnitur-Bestandtheile sind jenen des Gras-Gewehres möglichst gleich gestaltet.

Der Putzstock besteht aus drei Theilen, welche zusammengeschraubt und zu einem Putzstock von 801^{mm} Länge verbunden werden können. Zu je 10 Gewehren ist am Schiffe ein Putzstock vorhanden.

Länge, Gewicht und Schwerpunkt. Die Länge des Gewehres beträgt 1243^{mm} ohne und 1764^{mm} mit Bajonnet.

Das Gewicht ohne Bajonnet liegt zwischen den Grenzen von 4·305 und 4·620^{kg}. Die Differenz im Gewichte wird zum grössten Theile durch die Dichte des Schaftholzes bedingt.

Das Bajonnet ohne Scheide wiegt 0·575 bis 0·585^{kg}.

Die Scheide hat ein Gewicht von 0·250^{kg}.

Der Schwerpunkt des Gewehres ohne Bajonnet liegt 533^{mm} vor dem Ende der Kolbenkappe, parallel zur Laufaxe gemessen. Mit gepflanztem Bajonnet liegt der Schwerpunkt 618^{mm} vor der Kolbenkappe. Wenn das Gewehr mit 9 Patronen geladen ist, so rückt der Schwerpunkt desselben

*) Beim versuchten Gewehre Nr. 1 war blos Ein Laufring vorhanden, bei den Gewehren Nr. 2 und 3 war der Bajonnethaft wie beim Gras-Gewehr am Laufe angebracht.

ohne und mit Bajonnet blos um das Maass von 15^{mm} respective 7^{mm} nach vorwärts *).

Munition. Die bei den Versuchen verwendete Patrone war — wie bereits erwähnt — jene des Gras-Gewehres. Sie besteht aus einer 59·4^{mm} langen Messinghülse mit einer Zünd- und einer Deckkapsel, 5·25^{g} Pulver, einem 4^{mm} dicken Spiegel (Filzscheibe zwischen Kartenplättchen) und einem 25^{g} schweren mit Papier umwickelten Bleigeschoss von 27^{mm} Länge. Die ganze Patrone hat eine Länge von 76^{mm} und ein Gewicht von 43·8^{g}.

Zerlegen und Zusammensetzen. Das Zerlegen des Gewehres geschieht der Hauptsache nach in folgender Weise.

Um den Verschluss zu zerlegen, wird die Grenzschraube um 3 Gewinde ausgeschraubt, der Verschluss geöffnet, das Züngel zurückgedrückt und der Kolben aus dem Verschlussgehäuse herausgezogen.

Hierauf wird der Kolben mit der linken Hand am Griffe gehalten, mit der rechten Hand das Schlagstück zunächst dem Muffe erfasst und nach links gedreht, wodurch der dreieckige Ansatz in den correspondirenden Ausschnitt tritt. Nun wird weiter der Verschlusskopf aus dem Verschlussstücke und der Patronenzieher aus seinem Lager gezogen.

Es wird dann der Einschnitt an dem Muffe in die Verlängerung jenes am Schlagstücke gedreht, die Spitze des Zündstiftes auf den Rand einer hölzernen Unterlage (Tisch etc.) oder in den Körnerpunkt auf die vordere Schaftkappe gestützt, das Verschlussstück mit der linken Hand stark nach abwärts gedrückt und der hiebei aus der Höhlung des Schlagstückes tretende Muff nach der Seite hin vom Schlagbolzen entfernt. Dann kann mit Leichtigkeit das Schlagstück vom Bolzen und dieser aus dem Verschlussstück gezogen werden.

Um den Zubringer aus dem Gehäuse zu nehmen, wird die Schraubenwelle ausgeschraubt, der Knopf der Magazinssperre mit der rechten Hand erfasst und der Zubringer aus dem Verschlussgehäuse gehoben.

Diese Art des Zerlegens genügt, um eine gründliche Reinigung des Verschluss- und Repetir-Mechanismus zu bewirken. Nur in jenen Fällen, in welchen auch bei einem gewöhnlichen Einzelnlader der Lauf aus dem Schafte genommen wird, geschieht dies auch bei dem in Rede stehenden Repetirgewehre. Nach Abnahme der Ringe und dem Ausschrauben der vorderen Griffbügel- und der Kreuzschraube, wird der Lauf sammt den an demselben befestigten Theilen aus dem Schafte gehoben, das Zubringer-

*) Die Länge des versuchten Gewehres Nr. 1 ohne Bajonnet war 1223^{mm}, jene der Gewehre Nr. 2 und 3 1300^{mm}. Das Gewicht dieser Gewehre betrug 4·590, 4·795 bis 4·620^{kg}. Das comparativ versuchte Gras-Gewehr hatte ein Gewicht von 4·368^{kg}, der Schwerpunkt desselben lag 547^{mm} vom Kolben-Ende entfernt.

gehäuse rückwärts erfasst und entfernt, der Stift des Röhrendeckels aus dem Haft von der linken zur rechten Seite herausgestossen und die Röhre sowie der Druckknopf aus dem vorderen Ansatze des Verschlussgehäuses gezogen.

Das Zusammensetzen findet in der umgekehrten Reihenfolge des Zerlegens statt.

C. Ausführung der Versuche.

I. Verwendung des Repetirgewehres als Einzelnlader.

1. Treffwahrscheinlichkeit.

Das anfänglich vorgenommene Schiessen sollte erweisen, dass der ballistische Wert des Kropatschek-Gewehres jenem des M. 1874 gleich oder nicht merklich von demselben verschieden sei.

Es wurde mit aufgelegtem Gewehr bei geschlossenem und leerem Magazine auf Distanzen von 200, 400, 600, 800 und 1000^{m} geschossen. Die hiebei verwendeten Schützen waren Matrosen der Division in Cherbourg und Marine-Infanteristen. Obwohl dieselben im Schiessen geübt waren, so können die erreichten Resultate doch keineswegs mit jenen verglichen werden, welche gewandtere Offiziere der Versuchs-Commissionen zu erreichen vermögen. Ausserdem muss hervorgehoben werden, dass der Hafen von Cherbourg gänzlich offen ist und fast jedes Schiessen während schlechten Wetters abgehalten werden musste.

Die nachstehende Tabelle veranschaulicht die mit dem genannten Gewehre erhaltenen Resultate, wobei nur die mittlere Abweichung aller drei Versuchsgewehre berücksichtigt ist, nachdem die Commission als überflüssig erkannte, diese für jedes einzelne derselben anzugeben. Die mittlere Abweichung wurde aus 90 Schuss, von welchen jedes Gewehr 3 Serien à 10 Schuss abgegeben hatte, gebildet.

Treffsicherheit bei aufgelegtem Gewehre.

Distanz in Meter	Mittlere Abweichung nach der			
	Höhe in Centimeter		Seite in Centimeter	
	Modell 1874	Repetirgewehr Kropatschek	Modell 1874	Repetirgewehr Kropatschek
200	24	26	19	21
400	46	39	44	39
600	73	54	58	64
Somit im Mittel	47	47	40	41

Die auf 800 und 1000^{m} erhaltenen Resultate sind in der vorstehenden Tabelle nicht enthalten, weil mehrere ungünstige Umstände, wie: die geringen Dimensionen der verfügbaren Scheiben, die unrichtige Bestimmung der Aufsatzhöhen bei den Probegewehren etc. zeitraubende Vorbereitungen und Versuche nothwendig gemacht oder einen genauen Vergleich nicht erlaubt haben würden.

Am Schlusse der Versuche wurde wieder die Schusspräcision der Gewehre ermittelt und aus dem Vergleiche der Abweichungen constatirt, dass die Gewehre keine Einbusse in ihrer Schussrichtigkeit erlitten hatten.

2. *Geschwindigkeit des Schiessens beim Gebrauche des Gewehres als Einzelnlader. Nutzeffecte.*

Um die Geschwindigkeit des Schiessens beim Gebrauche des Gewehres als Einzelnlader und den erreichten Nutzeffect zu ermitteln, zählte man die in eine kreisförmige Scheibe von 1·50^{m} Durchmesser erzielten Geschosstreffer. Hiebei wurde auf 200^{m} geschossen.

Das Magazin war entweder leer oder geladen; die beim Schiessen angestellten Schützen erschienen zu diesem Versuche in der Feld-Adjustirung und nahmen die Patronen aus der Patrontasche, oder in gewöhnlicher Adjustirung, in welchem Falle die Patronen von einem Tische genommen wurden.

Zum besseren Verständnisse der nachfolgenden Tabelle seien hier einige Erklärungen vorausgeschickt.

Unter Geschwindigkeit des Schiessens überhaupt wird hier die Anzahl der Patronen verstanden, welche hundert Mann in einer Minute verschiessen können.

Unter Nutzeffect im Allgemeinen verstehen wir die Anzahl der Geschosstreffer in der Scheibe, welche durch hundert Mann in einer Minute erzielt werden.

Theoretische Geschwindigkeit nennen wir jene Schnelligkeit des Feuers, die erhalten wird, wenn die in gewöhnlicher Adjustirung befindlichen Schützen die vorbereiteten Patronen von einem Tische nehmen.

Praktische Geschwindigkeit nennen wir zum Unterschiede von der vorstehenden jene, die erhalten wird, wenn die Schützen feldmässig ausgerüstet sind und die Patronen der Patrontasche entnehmen.

Theoretischer oder praktischer Nutzeffect bezieht sich auf das Schiessen mit der theoretischen oder praktischen Geschwindigkeit.

Die von der Commission gebrauchten Formeln sind nachfolgende

Ist das Gewehr geladen und im Anschlage, und wird die Zeit T gezählt, welche vom Commando „Feuer“ bis inclusive zum N^{ten} Schuss verstreicht, so ist dies jene Zeit, welche nothwendig war, um $(N-1)$ Schuss abzugeben.

Sei n die Zahl der in die Scheibe gelangten Geschosse, so hat man:

Geschwindigkeit des Schiessens $V = 6000 \frac{N-1}{T}$,

Nutzeffect $E = 6000 \frac{n(N-1)}{NT} = V\frac{n}{N}$,

Für hundert $C = 100 \frac{n}{N}$.

Die nachstehende Tabelle enthält die im Mittel erhaltenen Resultate.

Gattung des Gewehres	Das Magazin war	Theoretische Geschwindigkeit	Praktische Geschwindigkeit	Verhältnis der praktischen zur theoretischen Geschwindigkeit	Theoretischer Nutzeffect	Praktischer Nutzeffect
Repetirgewehr Kropatschek	leer	1228	978	0·80	525	310
	geladen	1387	1037	0·75	445	443
Modell 1874	·	1138	903	0·79	337	377
		1296	1071	0·82	481	355

Jede Ziffer der Tabelle ist das aus mindestens 80 Schuss gebildete Mittel.

Aus dieser Tabelle ist zu entnehmen, dass die Feuerschnelligkeit des Systems Kropatschek beim Gebrauche als Einzellader mindestens jener des Gras-Gewehres gleichgesetzt werden kann, sowie dass die praktische Geschwindigkeit 80 Percent der theoretischen beträgt, wobei es gleichgiltig ist, ob das Magazin leer oder gefüllt ist.

Die den Nutzeffect bezeichnenden Ziffern wurden bei Anwendung der oben angegebenen Formel durch Multiplication der Anzahl (n) Geschosstreffer, in einer kreisförmigen Scheibe von $1{\cdot}50^m$ Durchmesser $= 6000 \frac{(N-1)}{NT}$ erhalten.

Diese Daten sind insoferne nicht vollständig massgebend, als es genügt, dass ein einziges Geschoss in einer Serie von 20 Schüssen bei diesem immerhin etwas überstürzten Feuer das Ziel verfehlt, um schon eine grosse Verschiedenheit der Nutzeffecte herbeizuführen.

Ungeachtet dessen genügen die erhaltenen Nutzeffecte insoferne, als sie beweisen, dass sich die Leute die zum Zielen erforderliche Zeit wirklich genommen haben, wodurch der beabsichtigte wesentlichste Zweck erreicht wurde.

3. *Einfluss des grösseren Gewehrgewichtes in Folge des geladenen Magazins auf die Geschwindigkeit des Schiessens als Einzelnlader.*

Um den Einfluss des leeren oder gefüllten Magazins oder des grösseren Gewichtes auf die Feuerschnelligkeit genauer zu ermitteln, wurde ungeachtet der Daten in der vorhergehenden Tabelle ein erneuerter Versuch auf Distanzen von 100, 200, 300 und 400^{m} ausgeführt.

Geschossen wurde in Serien von je 10 Schuss und zielten die Schützen mit derselben Sorgfalt, als schon bei den vorhergehenden Versuchen constatirt worden ist. Um jeden individuellen Einfluss der Schützen möglichst zu vermeiden, wurden dieselben gewechselt.

Distanz in Meter	Geschwindigkeit des Schiessens als Einzelnlader	
	mit leerem Magazine	mit geladenem Magazine
100	1148	1185
200	1222	1296
300	1222	1333
400	1333	1444
Summe	4925	5258
Mittlere Geschwindigkeit	1231	1315
Differenz	84	

Aus den bisher angeführten Versuchen ergeben sich nachstehende Schlussfolgerungen:

1. Die Treffwahrscheinlichkeit gleicht jener des Gewehres M. 1874.

2. Die beim Gebrauche des Kropatschek-Gewehres als Einzelnlader resultirenden Feuergeschwindigkeiten und Nutzeffecte sind mindestens eben so gross als beim Gewehre M. 1874.

3. Die Ladung des Magazins hat auf die Geschwindigkeit des Schiessens keinen Einfluss und scheint dieselbe bei Gewehren, deren Magazin, wie beim genannten System, im Vorderschafte angebracht ist, eher etwas zu erhöhen.

II. Verwendung der Waffe als Repetirgewehr.

1. Nothwendige Zeit zum Laden des Magazins.

Die nachstehende Tabelle gibt die für das Laden des Magazins erforderliche Zeit an.

Die Leute waren in der Feld-Adjustirung und hatten die Patronen aus der Patrontasche geladen.

Nachdem das Laden des ursprünglichen Kropatschek-Gewehres durch den Mangel einer Patronensperre nicht entsprechend rasch erfolgte, so wurden die in Cherbourg vorgenommenen Versuche mit dem modificirten, d. i. mit einer Patronensperre versehenen Gewehre durchgeführt.

Ladung des Magazins mit Stück Patronen	Erforderliche mittlere Zeit um das Magazin zu laden	Mittlere Zeit für jede Patrone	Kleinste zum Laden des Magazins erforderliche Zeit, welche während der Versuche ermittelt wurde	Kleinste zum Laden einer Patrone erforderliche Zeit
	Secunden			
6 im Magazine 1 „ Laufe	17·5	2·50	.	.
6 im Magazine 1 „ Zubringer 1 „ Laufe	18·75	2·34	17	2·12

2. Vergleich der Geschwindigkeiten und Nutzeffecte beim Gebrauche des Gewehres als Einzelnlader und als Repetirgewehr.

Zu diesem Zwecke wurde das Schiessen sowohl gegen Scheiben von je 2^m Höhe und 2^m Breite, als auch gegen Planken von $1{\cdot}80^m$ Höhe und 70^m Breite, eine Compagnie in entwickelter Linie darstellend, vorgenommen.

Bei diesem Versuche wurden die Schützen ebenfalls gewechselt, um den Einfluss der Individualität des Einzelnen möglichst zu beseitigen.

Nach der ersten Serie bemerkte die Commission häufige Verzögerungen bei der Functionirung der Repetirvorrichtung und veranlasste das Anbringen der Patronensperre.

Die, mit dem so modificirten Gewehre erhaltenen Resultate sind in nachstehender Tabelle am Schlusse ebenfalls zusammengestellt.

a) Vergleich der Geschwindigkeiten und Nutzeffecte beim Schiessen mit dem Gewehre als Einzelnlader und als Repetirgewehr während der zum Abschiessen der Patronen des Magazins nothwendigen Zeit.

Gattung des Gewehres		Scheibe	Distanz in Meter	Geschwindigkeit des Schiessens als Einzelnlader	Geschwindigkeit des Schiessens als Repetirgewehr	Mittlere Geschwindigkeit des Schiessens als Einzelnlader	Mittlere Geschwindigkeit des Schiessens als Repetirgewehr	Verhältnis der mittleren Geschwindigkeit des Schiessens als Repetirgewehr zu jener als Einzelnlader	Nutzeffect beim Schiessen als Einzelnlader	Nutzeffect beim Schiessen als Repetirgewehr	Mittlerer Nutzeffect beim Schiessen als Einzelnlader	Mittlerer Nutzeffect beim Schiessen als Repetirgewehr	Verhältnis des mittleren Nutzeffectes beim Schiessen als Repetirgewehr zu jenem beim Schiessen als Einzelnlader
System Kropatschek	ohne Patronensperre	2m hoch, 2m breit	200	1059	1687	1177	2015	1·71	692	915	735	1121	1·53
			200	1077	1846				714	258			
		70m lang, 1·80m hoch	100	1148	2222				1059	1990			
			200	1222	2111				745	1122			
			300	1222	2222				758	998			
			400	1333	2000				440	1444			
	mit Patronensperre	2m hoch, 2m breit	200	1279	2491	.	.	1·95	1279	2402	.	.	1·88

Bezeichnet man die Feuergeschwindigkeit beim Repetirschiessen mit V und jene beim Schiessen desselben Gewehres als Einzelnlader mit v, so erhält man für

$V = 1{\cdot}71\ v$ beim ursprünglichen Modell, und

$V = 1{\cdot}95\ v$ beim Repetirgewehr mit Patronensperre.

Bei einem zweiten Versuche, welcher bei Verwendung des mit der Patronensperre versehenen Kropatschek-Gewehres ausgeführt worden, hat man folgende Daten erhalten:

Grösse der Scheibe	Distanz in Meter	Geschwindigkeit des Schiessens als Repetirgewehr	Mittlere Geschwindigkeit des Schiessens als Repetirgewehr	Nutzeffect	Mittlerer Nutzeffect
2m hoch, 2m breit	200	2494	2815	2403	2059
1·80m hoch, 70m lang	100	2838		2250	
	200	3114		1524	

Das Verhältnis der Feuerschnelligkeit V des Kropatschek-Gewehres im Gebrauche als Repetirgewehr zu jener v in der Verwendung als Einzelnlader ergibt sich bei Berücksichtigung der Zahl 1177 in der vorhergehenden Tabelle mit

$$V = 2{\cdot}39\ v.$$

Vergleicht man in ähnlicher Weise den Nutzeffect E beim Gebrauche des Gewehres als Repetirwaffe zu jenem e als Einzelnlader, so erhält man aus den vorhergehenden zwei Tabellen

$$\left.\begin{aligned} E &= 1{\cdot}53\ e \\ E &= 1{\cdot}88\ e \\ E &= 2{\cdot}80\ e \end{aligned}\right\} \text{ beim Gewehr } \left\{\begin{aligned} &\text{ohne} \\ &\text{mit} \\ &\text{mit} \end{aligned}\right\} \text{ Patronensperre.}$$

Bei den in den vorstehenden Tabellen angeführten Versuchen war das Kropatschek-Gewehr in der Verwendung als Repetirgewehr mit sechs Patronen im Magazine und einer Patrone im Laufe schussbereit geladen. Die Zahlen über die Geschwindigkeit des Schiessens sind blos theoretischer Natur, weil sie sich auf die Zeitdauer von 1 Minute gründen, welche grösser als die Zeit zum Verfeuern der geladenen sieben Patronen ist. Man kann aber aus denselben durch einen einfachen Calcul Zahlen ableiten, welche auch auf dem Schlachtfelde erlangt werden können. Letztere gibt die nachfolgende Tabelle, da sie die Schusszahlen enthält, welche ein Bataillon von 1000 Mann während der für das Abschiessen der Patronen des Magazins nothwendigen Zeit erreicht.

b) **Vergleich der von einem Bataillon verschossenen Patronenzahl beim Gebrauche des Gewehres als Einzelnlader oder Repetirgewehr innerhalb der zum Abschiessen der Patronen des Magazins erforderlichen Zeit.**

Gewehr			Erforderliche mittlere Zeit zum Entleeren des Magazins in Secunden	Zahl der von einem Bataillon zu 1000 Mann während dieser Zeit verschossenen Patronen beim Schiessen	
				als Einzelnlader	als Repetirgewehr
System Kropatschek	ohne	Patronen-sperre	20·84	4090	7000
	mit		16·84	3590	7000

Diese Zahlen zeigen deutlich den sehr beträchtlichen Vortheil, welchen eine mit dem Repetirgewehr bewaffnete Truppe gegen eine mit gewöhnlichen Hinterladgewehren ausgerüstete besitzt.

Es muss hiebei noch erwähnt werden, dass die in den letzten drei Tabellen enthaltenen Resultate mit feldmässig ausgerüsteten Matrosen

und Marine-Soldaten erreicht worden sind; diese Zahlen sind demgemäss nicht das Schiessresultat besonders geübter Leute, sondern stellen blos das Ergebnis einer im Schiessen gut ausgebildeten Truppe dar.

Um weitere Versuchsresultate, die der Wirklichkeit möglichst ähnlich sind, zu erhalten, wurden noch folgende Versuche ausgeführt:

c) Vergleich der von einer Tirailleurkette verbrauchten Patronenzahl während der zum Abschiessen der Patronen des Magazins erforderlichen Zeit, beim Schiessen als Einzelnlader (leeres Magazin) und als Repetirgewehr.

Hiebei wurde vorausgesetzt, dass die Mannschaft einen Theil einer im Marsche befindlichen Tirailleurkette bilde. Dieselbe hatte auf überraschend gegebenes Commando „Feuer" mit dem Schiessen zu beginnen. Ein Theil schoss mit dem Gewehre als Einzelnlader, ein anderer gebrauchte es als Repetirgewehr.

Die in der folgenden Tabelle ausgewiesenen Resultate erweisen erneuert die grossen Vortheile des Repetirschiessens.

Gewehr	Dauer des Schiessens in Secunden	Zahl der verschossenen Patronen beim Gebrauche des Gewehres als		Anmerkung	
		Einzelnlader	Repetirgewehr		
System Kropatschek mit Patronensperre	16	4	7	Die Bewegung wurde angetreten mit	geschlossenem Magazine (7 Patronen im Gewehre).
	17·3	4·5	8		geöffnetem Magazine (8 Patronen im Gewehre).
	17·2	4·7	7		geöffnetem Magazine (7 Patronen im Gewehre).

Obwohl diese Schusszahlen an und für sich durch ihre Grösse nicht überraschen, so darf der Unterschied in den beiden Feuerschnelligkeiten doch keineswegs übersehen werden. Die Bewaffnung weniger Leute einer Compagnie mit Repetirgewehren kann naturgemäss keinen Erfolg haben; nimmt man aber an, dass eine aus 250 Mann bestehende Compagnie mit dem modificirten Repetirgewehre Kropatschek versehen ist, so wird diese in 17·3 Secunden 2000 Schuss abgeben können, wogegen

sie mit demselben Gewehre in der erwähnten Zeit bei dessen Verwendung als Einzelnlader oder mit einem anderen gewöhnlichen Hinterladungs-Gewehre nur 1125 abgeben kann. Es ist dies ein Unterschied in der Schusszahl, welcher oft eine entscheidende Wirkung hervorbringen kann.

Bei dem Vergleiche von Repetirgewehren unter sich bildet die Zahl der vom Magazine derselben aufzunehmenden Patronen einen wesentlichen Factor, wie dies aus der nachstehenden Betrachtung hervorgeht. Die schon früher definirten Geschwindigkeiten des Feuers und Nutzeffecte beziehen sich auf die Zeitdauer einer ganzen Minute und auf eine Feuerschnelligkeit, welche jener zum Verfeuern der Magazins-Patronen gleich ist. Unter dieser Voraussetzung wird ein Gewehr, dessen Magazin 10 Patronen aufnehmen kann und 20 Secunden zum Verschiessen derselben benöthigt, die gleiche Feuergeschwindigkeit besitzen, als ein Gewehr, dessen Magazin 20 Patronen aufnimmt und zum Verschiessen derselben 40 Secunden erfordert. Die mit beiden Gewehren erlangten Nutzeffecte werden ebenfalls einander gleich sein, sobald ihre ballistischen Eigenschaften etc. dieselben sind. Und dennoch ist es ausser jedem Zweifel, dass von zwei gleich starken feindlichen Detachements, wenn das eine mit dem ersteren und das andere mit dem letzteren Gewehre ausgerüstet ist, jenes eine bedeutende Ueberlegenheit besitzen wird, welches das Repetirgewehr mit der grösseren Magazinsladung hat.

Um das Gesagte durch Thatsachen festzustellen, hatte die Commission ein Vergleichsschiessen der Gewehre Kropatschek, Hotchkiss und Krag, wie folgt, angeordnet.

Die zu diesem Versuche verwendeten drei Gewehre eines jeden der erwähnten drei Systeme schossen gleichzeitig mit der Repetirvorrichtung. Die Distanz bis zur 20^m langen und 2^m hohen Scheibe betrug 150^m. Dieselben Leute schossen wechselweise mit den drei Gewehrsystemen.

Das Feuer wurde immer gleichzeitig begonnen und endete mit dem letzten Schusse desjenigen Gewehres (Krag), welches die grösste Patronenzahl hatte. Mit den anderen Gewehren wurde nach dem Verbrauche der Magazins-Patronen mittlerweile das Schiessen als Einzelnlader fortgesetzt.

Zur Bestimmung der Feuergeschwindigkeit wurde die Zeit des Schiessens und die Zahl der verschossenen Patronen, und zur Bestimmung der Nutzeffecte die Zeit des Schiessens und die Zahl der Scheibentreffer in den Calcul gezogen. Unter dieser Voraussetzung erhielt man die nachfolgenden Resultate:

Gewehr	Feuergeschwindigkeit	Nutzeffect
Kropatschek mit Patronensperre (8 Patronen)	1867	1043
Hotchkiss (6 Patronen)	1841	838
Krag (9 Patronen)	1244	803

Beim Gewehre Krag sind wiederholt Verzögerungen in Folge eingetretener Schwierigkeiten bei der Handhabung vorgekommen.

Die in der vorstehenden Tabelle ausgewiesenen Zahlen zeigen zur Genüge jene Vortheile, die aus der grösseren Zahl der vom Magazine aufgenommenen Patronen erwachsen.

Um den Gebrauch dieser Gewehre dem Schiessen im Ernstfalle möglichst zu nähern, hatte die Commission noch folgenden Versuch durchgeführt.

d: **Vergleich der Feuergeschwindigkeiten dieser drei Repetirgewehr-Systeme beim Schiessen einer Tirailleurkette während der zum Abschiessen der Patronen des grössten Magazins erforderlichen Zeit.**

Die Mannschaft bildete eine Tirailleurkette und wurde zum Schiessen durch das überraschend gegebene Commando „Feuer" veranlasst. Hiebei war das Magazin beim Beginne der Bewegung entweder schon geöffnet oder noch geschlossen.

Gewehr	Geöffnetes Magazin		Geschlossenes Magazin	
	Mittlere Dauer des Schiessens in Secunden	Mittlere Zahl der verschossenen Patronen	Mittlere Dauer des Schiessens in Secunden	Mittlere Zahl der verschossenen Patronen
Kropatschek, mit Patronensperre (8 Patronen)	25	9·30	24·85	8·90
Hotchkiss (6 Patronen)	25	8·25	24·85	7·90
Krag (9 Patronen)	25	9·00	24·85	9·00

Das Gewehr Krag hatte bei diesem Versuche regelmässig functionirt.

Man sieht aus dieser Tabelle, dass der Unterschied zu Gunsten der grossen Magazine deutlicher hervortritt.

Aus den in der Tabelle enthaltenen Zahlen kann man leicht jene ableiten, die sich für eine aus 250 Mann bestehende Compagnie ergeben, welche mit geschlossenem Magazine einen Marsch antritt und dann während 25 Secunden feuert. Es würde nämlich eine Compagnie

mit dem	Gewehre	Kropatschek	2225	Patronen
„ „	„	Hotchkiss	1975	„
„ „	„	Krag	2250	„

verschiessen.

Beim Gebrauche der Gewehre als Einzelnlader würde dieselbe Compagnie während derselben Zeit

mit dem	Gewehre	Kropatschek	1330	Patronen
„ „	„	Hotchkiss	1309	„
„ „	„	Krag	1218	„

verbrauchen.

Bei der Verwendung der Gewehre als Repetirwaffen ergibt sich somit gegen jene als Einzelnlader ein Ueberschuss von

895	Schuss	beim	Gewehre	Kropatschek,
606	„	„	„	Hotchkiss und
1032	„	„	„	Krag.

e) Vergleich der Geschwindigkeiten und der Nutzeffecte beim Gebrauche als Einzelnlader (leeres Magazin) und als Repetirgewehr während einer längeren als der zum Abschiessen der Patronen des Magazins erforderlichen Zeit.

Bei diesem Versuche hatte sich die Commission die Aufgabe gestellt, nachzuweisen, dass es für den Schützen von grösserem Vortheile sei, sobald die Patronen des Magazins verbraucht sind, das Gewehr als Einzelnlader zu verwenden, als das Magazin zum fortgesetzten Schiessen erneuert zu laden und abzuschiessen, was übrigens schon im vorhinein zweifellos war.

Bei der Ausführung dieses Versuches hatte ein Mann mit dem Gewehre als Einzelnlader geschossen; sobald dieser das Feuer eröffnete, begann ein anderer das Magazin eines gleichen Gewehres zu laden, verschoss alle Patronen, lud erneuert das Magazin und setzte in dieser Weise den Gebrauch des Repetirgewehres fort. Während dieser Zeit hat der erste Mann insolange zu schiessen fortgesetzt, bis der zweite vier-

mal das Magazin geladen und ausgeschossen hatte. Das Resultat ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

Gewehr	Scheibe	Distanz in Meter	Feuergeschwindigkeit		Verhältnis der Feuergeschwindigkeit als Einzellader zu jener als Repetirgewehr	Nutzeffecte		Verhältnis der Nutzeffecte als Einzellader zu jenen als Repetirgewehr
			als Einzellader	als Repetirgewehr		als Einzellader	als Repetirgewehr	
Nicht modificirtes Krnpatschek	4m hoch, 4m breit	200	1180	919	0·78	880	637	0·72

Vorstehende Zahlen weisen nach, dass die Feuergeschwindigkeit des Repetirgewehres beim Gebrauche als Einzelnlader grösser als bei jenem als Magazinswaffe unter der angeführten Voraussetzung ist.

Das beim Schiessen verwendete Gewehr hatte keine Patronensperre; berücksichtigt man selbst die beim modificirten Gewehre zulässige grössere Lade- und Feuergeschwindigkeit, so werden sich die oben ausgewiesenen Zahlen zu Gunsten des Gebrauches als Repetirgewehr etwas ändern, die Ueberlegenheit jedoch immer auf Seite des Einzelnschiessens bleiben. Hiebei sind noch die Nachtheile und Schwierigkeiten nicht berücksichtigt, welche die rasche Füllung des Magazins im Angesichte des Feindes und das unterbrochene Feuer bieten.

Die Nutzeffecte befolgen, wie vorauszusehen ist, dasselbe Gesetz wie die Feuergeschwindigkeit.

Bei diesem und allen vorher erwähnten Versuchen begnügte man sich nicht, die Schützen gegen die mehr oder weniger grosse, gegenüberstehende Scheibe zielen zu lassen, sondern sie mussten einen bestimmten Punkt derselben anvisiren.

Die folgende Tabelle enthält jene Rechtecke der Scheibe, in welche die Geschosse einer jeden der abgegebenen zwei Serien einschlugen, und welche für die Zusammenstellung der in der vorstehenden Tabelle ausgewiesenen mittleren Resultate dienten.

Diese Tabelle zeigt auch, dass die Treffer beim Schiessen aus dem Magazin im Allgemeinen besser gruppirt sind, als beim Schiessen im Gebrauche des Gewehres als Einzelnlader. Man kann daher mit Recht den Schluss ziehen, dass die Schützen in beiden Fällen gleich gut gezielt haben.

Gewehr	Serie	Viereck, enthaltend alle Geschosse, welche die Scheibe von 4m Höhe und 4m Breite getroffen haben			
		Gebrauch des Gewehres als			
		Einzelnlader		Repetirgewehr	
		Meter Höhe	Meter Breite	Meter Höhe	Meter Breite
Kropatschek, ohne Patronensperre	1	2·98	2·65	2·18	2·37
	2	2·33	3·39	2·20	2·85

3. Mittlere und kleinste, zum Verfeuern der Magazins-Patronen erforderliche Zeit.

Für die mittlere, zum Verschiessen der Magazins-Patronen erforderliche Zeit, kann man nachstehende Werte annehmen:

Gewehr	Patronenzahl	Mittlere Dauer des Verschiessens	
		Totale	per Patrone
		Secunden	
Kropatschek, mit Patronensperre	8	19·2	2·40

Sehr geübte und sehr geschickte Schützen erreichten am Schlusse der Versuche als kleinste Dauer folgende Resultate:

Gewehr	Patronenzahl	Mittlere Dauer des Verschiessens	
		Totale	per Patrone
		Secunden	
Kropatschek, mit Patronensperre	8	14	1·75

4. Uebergang vom Schiessen als Einzelnlader zu jenem als Repetirgewehr und umgekehrt.

Man versuchte zu wiederholten Malen, jene Zeit zu messen, welche der Uebergang vom Schiessen als Einzelnlader zu jenem als Repetirer und umgekehrt erforderte; es misslangen jedoch die Versuche, diese äusserst geringe Zeitdauer mit den der Commission zur Verfügung stehenden Mitteln zu messen.

Aus sämmtlichen in diesem Abschnitte besprochenen Versuchen ergeben sich folgende

5. Schlussfolgerungen.

1. Die Feuergeschwindigkeit des Kropatschek-Gewehres mit Patronensperre beim Gebrauche als Repetirer steht zu jenem als Einzelnlader im Verhältnisse wie 2 : 1, ist demnach beim Repetirgewehr doppelt so gross als beim Einzelnlader.

2. Wenn das Schiessen länger dauert, als die zum Verschiessen der Magazins-Patronen erforderliche Zeit, so besitzt jenes Repetirgewehr den grösseren Vortheil — alle sonstigen Verhältnisse als gleich vorausgesetzt — dessen Magazin mehr Patronen aufzunehmen vermag.

3. Ist die Magazins-Ladung einmal verschossen, so ist es für das fortgesetzte Feuer vortheilhafter, das Gewehr als Einzelnlader zu gebrauchen, als das Magazin erneuert zu laden und zu verschiessen *).

4. Der Uebergang in der Verwendung vom Einzelnlader zum Repetirgewehr erfordert eine kaum zu bestimmende kurze Zeit.

III. Sicherheit des Magazins. Deformirungen der Patronen.

1. Sicherheit des Magazins beim Schiessen.

Um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, dass die Stösse, welche die Patronen des Magazins bei der Abgabe eines raschen Feuers im Gebrauche des Gewehres als Einzelnlader erleiden, eine Explosion im Magazine nicht veranlassen können, verwendete man zum Laden des Magazins anfänglich Patronen, welche statt des Pulvers mit Kohle gefüllt waren; erst bei den späteren Versuchen wurden normale Patronen gebraucht.

Verwendung des Gewehres als Einzelnlader bei gefülltem Magazin.

Das Magazin eines jeden versuchten Gewehres wurde nach und nach mit drei Serien mit Kohle gefüllter Patronen geladen und es hatte jede Serie 100 Schuss ohne Unterbrechung auszuhalten. Die Serien unterschieden sich von einander dadurch, dass die Blechstärke der Kapsel bei den Patronen der ersten Serie die normale, bei jenen der zweiten die

*) Es soll hier nochmals hervorgehoben werden, dass das in der Erzeugung befindliche französische Modell System Kropatschek 9 Patronen, demnach um 1 Patrone mehr als das Versuchs-Modell enthält. Das österreichische Muster des genannten Systems kann mit 10 Patronen geladen werden.

Hälfte, bei der dritten Serie den dritten Theil der vorgeschriebenen Dimension hatte.

Hierauf wurden die Patronen aus dem Magazin genommen und untersucht. Diese Untersuchung ergab, dass keine Kapsel explodirte und dass durch die zahlreichen kleinen Stösse der Zündsatz der Kapsel nicht zu Staub zerbröckelt worden war.

Nach dem Laden des Magazins mit normalen, mit Pulver gefüllten Patronen wurde zuerst eine Serie von 50 Schuss und dann noch 100 Schuss abgefeuert, hierauf die Patronen des Magazins mit der möglichsten Feuerschnelligkeit abgeschossen.

In gleicher Weise wurde auch ein theilweise, nämlich mit 5, 4 und 3 Patronen gefülltes Magazin durch 100 Schuss beschossen, wobei sich ebenso wie früher die volle Sicherheit der im Magazine geladenen Patronen gegen den Eintritt einer Explosion ergab.

2. Sicherheit des Magazins bei der Handhabung des Gewehres.

Zwei Gewehre, deren Magazine mit vorschriftsmässigen Patronen gefüllt waren, wurden durch acht Tage einer Erprobung bei verschiedenen Uebungen, als: Gewehrgriffe, Ziel- und Abzug-Uebungen, Fechten, Manövriren in zerstreuter Ordnung etc., unterzogen.

Kein einziges Ereignis konnte Zweifel über die vollständige Sicherheit des Magazins erregen.

3. Sicherheit des Magazins unter dem Einflusse zufälliger Stösse.

Man liess ein Gewehr vorerst von 1^m und dann von $1{\cdot}50^m$ Höhe auf ein hartes Pflaster fallen, und zwar einmal auf den Kolben und einmal auf die Mündung.

Das Magazin war mit den erwähnten, mit Kohlen gefüllten Patronen geladen, deren Kapsel nur ein Drittel der vorgeschriebenen Blechstärke hatte.

Wiederholt hatte man dieselbe Serie Patronen je zwei Stösse erleiden lassen und constatirte stets, dass die Kapseln intact geblieben waren.

Um auch die Sicherheit des Magazins beim Schiessen von Patronen, deren Hülsen zerreissen, zu prüfen, wurde das Magazin mit vorschriftsmässigen Patronen geladen und man überzeugte sich, dass selbst die stärksten, platzenden Patronen für die Magazins-Patronen ohne nachtheiligen Einfluss sind.

4. *Deformation der Magazins-Patronen beim Gebrauche des Gewehres als Einzelnlader.*

Um zu ermitteln, in welchem Maasse der Rückstoss beim Schiessen die Patronen des Magazins deformirt und die Functionirung des Repetirmechanismus, sowie die Präcision des Schusses beim Gebrauche solcher deformirter Patronen behindert und vermindert, wurden mehrere diesbezügliche Versuche ausgeführt.

a) Verkürzung der Patronenlänge.

Die nachstehende Tabelle zeigt diejenigen Verkürzungen der vorschriftsmässigen Patronen, welche nach 50 und nach 100 Schuss bei den im Magazine befindlichen Patronen eingetreten sind.

Die in der ersten Vertical-Colonne eingetragenen Ziffern geben die Reihenfolge der Patronen an, wie sie aus dem Magazine beim allenfallsigen Verschiessen treten würden. Das Magazin war vollständig geladen.

Reihenfolge, in der die Patronen aus dem Magazin treten	Verkürzung der Patronenlänge	
	nach 50 Schuss	nach 100 Schuss
	Millimeter	
1	2·1	3·2
2	1·1	3·0
3	0·8	0·5
4	0·4	0·4
5	0·4	0·4
6	0·2	0·2

Die Verkürzungen der Patronen sind demnach um so grösser, je näher dieselben der Ladeöffnung liegen, und nehmen um so rascher ab, je entfernter sie von dieser Oeffnung sind.

b) Deformation des ogivalen Geschosstheiles.

Die Abplattung der Geschosse war um so stärker, je mehr die Patrone verkürzt wurde.

Der Durchmesser derselben betrug:

	Nach 50 Schuss	Nach 100 Schuss
bei der ersten Patrone	6·30^{mm}	7·47^{mm}
„ „ zweiten „	5·88^{mm}	6·53^{mm}.

Bei anderen Versuchen, wo das Magazin weniger Patronen enthielt, daher nicht gefüllt war, ergaben sich die Verkürzungen der Patronen und die Abplattungen der Geschosse in gleichem Maasse und in gleicher Art, als dies vorher gesagt wurde, sobald man die Reihenfolge ihres Austrittes berücksichtigt.

c) Deformation der Patronen im Magazine bei Manövern.

Die Verkürzung der Länge der mit Kohle gefüllten Patronen im Magazine war nach den durch acht Tage vorgenommenen Exercir-Uebungen etc. sehr unregelmässig. Es ist dies dem Umstande zuzuschreiben, dass dieselben nicht vollkommen gleich gefüllt waren und die Geschosse nach dem Zusammenpressen der Kohle mehr oder weniger leicht in die Hülsen eindringen konnten. Im Allgemeinen waren die Abplattungen nahezu so gross, als wenn aus den Gewehren je 100 Schuss gemacht worden wären.

d) Deformationen der Magazins-Patronen nach dem Fallenlassen.

Nach der Ausführung der diesbezüglichen Versuche waren nur geringe Stauchungen der Geschossspitze und kleine Eindrücke an der Kapsel bemerkbar, welch' letztere — wie erwähnt — nur ein Drittel der vorschriftsmässigen Blechstärke hatte.

5. Einfluss der Patronen-Deformationen auf die Functionirung des Repetir-Mechanismus.

Beim ursprünglichen Gewehr-Modell waren die Störungen in der Functionirung des Magazins bei sehr deformirten Patronen häufiger und verschwanden vollkommen, als an dem Gewehre die Patronensperre angebracht wurde (modificirtes Gewehr).

6. Einfluss der deformirten Patronen auf die Schusspräcision.

Es wurde mit deformirten Patronen, deren Geschosse fast cylindrisch waren, aus dem Gewehre M. 1874, und zwar knieend geschossen.

Die nachstehenden Resultate dieses Schiessens gleichen vollkommen der mit tadellosen Patronen erlangten Schusspräcision.

Distanz in Meter	Mittlere Abweichung nach der	
	Höhe	Breite
	Centimeter	
200	15	11
300	21	23
400	39	30

Aus den hier besprochenen Versuchen ergeben sich folgende:

7. Schlussfolgerungen.

1. Die im Magazine befindlichen Patronen vertragen bei voller Sicherheit ein weit über die Grenzen der Praxis reichendes Schiessen als Einzelnlader; eine lange Aufbewahrung im Gewehre ungeachtet der mit letzterem vorgenommenen Exercir-Uebungen und Handgriffe; das stärkste Ausblasen, beziehungsweise Reissen oder Platzen der Patronenhülse beim Schusse; das Fallen des Gewehres von 1·50^{m} Höhe bei den ungünstigsten Verhältnissen.

2. Die Verwendung deformirter Patronen ist beim modificirten Gewehre zulässig und functionirt das Magazin desselben regelmässig.

3. Die deformirten Patronen sind ohne Einfluss auf die Treffwahrscheinlichkeit bis zu einer Entfernung von 400^{m}, wobei letztere als die äusserste, für das Repetirschiessen zulässige Grenze betrachtet wird.

IV. Einfluss des Zerreissens der Patronenhülsen, des Rostens und des Verstaubens.

1. Reissen der Hülsen.

Vorschriftsmässige Patronenhülsen wurden, um sowohl Längenrisse als auch Risse des Hülsenwulstes zu erzeugen, angefeilt. Ein Schirm schützte nach rück- und seitwärts den Schützen gegen Verletzung durch das Bersten der Patronen.

Die Längenrisse der Hülsen erzeugten keine Beschädigungen am Gewehre und war das Ausblasen nur schwach. Ebenso blieben Trennungen an den Hülsenwulsten vollkommen erfolglos. Das Intactbleiben des Gewehres System Kropatschek und speciell des Verschlusses wird besonders durch den grösseren Raum im Zubringer begünstigt.

2. Rosten.

Die beim eben angegebenen Versuche in Verwendung gewesenen Gewehre wurden durch fünf Tage keiner Reinigung unterzogen und an jedem der ersten drei Tage mit je 100 Schuss beschossen.

In den Zwischenzeiten deponirte man diese Gewehre auf einem freien Ort, um sie allen Witterungseinflüssen auszusetzen; wegen Regenmangel hatte man dieselben zeitweise mit Süsswasser begossen. Am dritten Tage functionirten die Gewehre nur mehr schwer, konnten jedoch sehr rasch wieder in den früheren Stand gesetzt werden. An den beiden letzten Tagen wurden sie dem Winde und den Meernebeln ausgesetzt, wobei auf sie von über ihnen gespannten Hängematten Wasser herabtropfte.

Mit keinem Gewehre konnte sofort geschossen werden; das Oeffnen des Verschlusses war in Folge des starken Rostes sehr schwierig, der hölzerne Druckknopf im Magazine war aufgeschwellt; dessenungeachtet liess sich das Kropatschek-Gewehr am schnellsten und derartig in Stand setzen, dass hierauf sehr bald mit demselben als Einzelnlader gefeuert werden konnte.

Uebrigens war dieser Versuch zu streng durchgeführt und es ist sicher, dass keines der in Frankreich oder in fremden Staaten eingeführten Gewehre denselben auszuhalten vermag.

Eine gründliche Reinigung der erprobten Gewehre genügte übrigens, um sie in vollkommen brauchbaren Stand zu setzen.

3. Verunreinigung durch Staub.

Ein Gewehr, aus dem 10 Schuss abgegeben worden, ward durch vier Stunden einem künstlich erzeugten dichten Staube ausgesetzt, das Magazin war leer und der Verschluss geschlossen. Nach einer mit der Hand rasch vorgenommenen Reinigung wurden 10 Schuss unter Anwendung der Repetirvorrichtung ohne jeden Anstand abgegeben.

4. Schlussfolgerungen.

1. Das Reissen der Patronen sowohl nach ihrer Länge als auch an den Wülsten ist beim System Kropatschek ohne jeden ernsten Nachtheil.

2. Das Gewehr verträgt gut ein starkes Rosten. Die Anwendung eines metallenen statt hölzernen Druckknopfes ist unbedingt nothwendig, um das Aufschwellen durch Nässe zu vermeiden.

3. Ein starkes Verstauben des geschlossenen Verschlusses hat keinen Nachtheil im Gefolge.

V. Patronen.

Die Commission hatte nicht die Aufgabe, die Patronen M. 1874 ...mals zu prüfen, sondern blos zu untersuchen, ob vorkommende ...rungen dem zu erprobenden Gewehre beizumessen sind.

Die beim Versuche verwendeten Patronen wurden vom Kriegs-...partement beigestellt und hatten die Marke: Art. 3·77 Bs.

Versager.

Die folgende Tabelle enthält die vorgekommenen Versager.

Zahl der abgegebenen Schüsse	Versager des ersten Schusses	Percente der Versager
6069	34	0·6

Die Versager entstanden hauptsächlich durch die nicht vollkommen ...ügende Kraft des Schlagbolzens, wie es im Nachfolgenden näher ...eigt wird.

Die 34 von den Versagern stammenden Patronen wurden ein ...weites Mal aus demselben Gewehre geschossen und versagten hievon ...r mehr 18 Stück, von denen 12 Stück beim Schiessen aus dem ...ewehre M. 1874 noch anstandslos functionirten. Bei der Untersuchung ...er letzten Versager wurden mehrere Patronen, beziehungsweise deren ...ündkapseln als beschädigt und unbrauchbar befunden.

In Summe wurden bei den Versuchen 17.408 Schuss abgegeben, ...on welchen blos 15 Stück, das ist 0·086 Percent versagten.

VI. Functionirung des Gewehres.

Bei der Prüfung der Functionirung des Gewehres hatte es sich ...e Commission zur Pflicht gemacht, selbst die geringfügigsten techni-...chen Details zu berücksichtigen. Im Nachfolgenden wird sich entsprechend ...em bisher befolgten Vorgange nur auf eine kurze Schilderung der Vor- ...nd Nachtheile des Kropatschek-Gewehres mit Patronensperre beschränkt.

Mit jedem der drei versuchten Gewehre hatte man 2000 Schuss ...i Verwendung scharfer Patronen abgegeben und jeden Verschluss ...ebstbei 10.000 Mal functioniren lassen. Die Hälfte dieser 2000 Schuss, ...sp. 10.000 Functionirungen des Verschlusses wurde mit Anwendung ...s Repetir-Mechanismus bewirkt.

Vortheile. Der bewegliche Verschluss ist jenem des Gewehres M. 1874 fast identisch und besitzt somit die Vor- und Nachtheile des letzteren.

Die Functionirung des Magazins ist eine tadellose und können die Patronen eine zwischen 68^{mm} und 78^{mm} variirende Länge haben, ohne dass hieraus irgend ein Nachtheil entstände. Das Gewehr kann im Ganzen 8 Patronen aufnehmen, wovon 6 in das Magazin, eine in den Zubringer und eine in den Lauf geladen werden.

Nachtheile. Die Druckfeder des Zubringers ist ein empfindlicher Bestandtheil, weil die Schneide derselben und jene des Zubringers über einander gleiten und sich gegenseitig abnützen; es erscheint daher zweckmässig, vorräthige Federn zu besitzen. Uebrigens ist die Functionirung des Gewehres als Einzelnlader nie unterbrochen worden, und es kann im Bedarfsfalle selbst die Verwendung des Gewehres als Repetirwaffe ohne der Feder des Zubringers erfolgen, nur wird in diesem Falle das Laden des Magazins etwas langsamer und die Functionirung der Repetirvorrichtung nicht mehr so regelmässig als sonst stattfinden.

Das Magazin ist direct am Laufe befestigt und muss mit diesem aus dem Schafte gehoben werden. Die Holzstärke des Schaftes ist an den Theilen des Magazins gering. Der Riemenbügel ist nicht gut angebracht. Das Gewehrgewicht ist etwas gross; es wog das leichteste Modell $4{\cdot}600^{kg}$ oder um 400^{g} mehr als das Modell 1874.

Schlussfolgerung der Commission.

Das modificirte Kropatschek-Gewehr functionirt als Einzelnlader ebenso gut als das Gewehr Modell 1874. Als Repetirgewehr gebraucht, ist dessen Feuerschnelligkeit sehr bedeutend. Die Functionirung des Gewehres als Einzelnlader ist unabhängig von jener als Repetirer. Das Gewehr enthält 6 Patronen im Magazine, eine im Zubringer, eine im Laufe, in Summa 8.

VII. Einführung des Repetirgewehres in der Marine.

Nachdem die besprochenen Versuche beendet waren, hatte die Commission vorerst auf die Frage zu antworten:

„Ist das Repetirgewehr dem Principe nach eine Waffe, welche mit Vortheil in der Marine verwendet werden kann?“

Die Commission antwortete einstimmig bejahend und stützte sich hiebei auf nachstehende Betrachtungen.

Abgesehen von dem Dienste im Mastkorbe und in der Verschanzung, für welchen der Gebrauch der Repetirgewehre seit langer Zeit verlangt wird, wird diese Waffe in allen jenen Lagen des Seedienstes eine zweckmässige Verwendung finden, in welchen die Ueberlegenheit der

Bewaffnung einzig und allein die numerische Schwäche zu ersetzen vermag, wie z. B. bei der Absendung kleiner Fahrzeuge behufs Recognoscirung oder zum Schutze einer Ausschiffung; bei einer Landung von Detachements, zur Ausführung eines Handstreiches oder einer Expedition; bei der Besetzung eines Punktes zu Lande; bei einer Absendung eines Detachements auf Bord eines erbeuteten Schiffes.

In allen diesen Fällen wird die Zahl der Mannschaft nothwendigerweise beschränkt sein, und ist dieselbe hiebei mit einem Repetirgewehre ausgerüstet, so wird ihre materielle und moralische Stärke durch den Wert der in ihren Händen befindlichen Waffe vermehrt.

Die Wachen eines vor Anker liegenden Schiffes sind von solcher Wichtigkeit geworden, dass man die Bewaffnung der Schildwachen und die der Bemannung eines auf die Runde gehenden Fahrzeuges und der Hauptwache nie genug zu vervollständigen vermag.

Die zweite von der Commission zu beantwortende Frage war folgende:

„Welche von den erprobten Gewehren entsprechen den Bedingungen, die von einer guten Kriegswaffe gefordert werden müssen?“

Das Gewehr Hotchkiss und das Gewehr Kropatschek mit Patronensperre wurden von der Commission als zum Kriegsgebrauche geeignet befunden.

Die Commission gab dem Repetirgewehre Kropatschek den Vorzug, weil die grössere Patronenzahl, die dasselbe aufzunehmen vermag, einen unbestreitbaren Vortheil besitzt, dessen Wichtigkeit und Bedeutung die Versuche gezeigt haben, ferner weil selbst die empfindlichsten Bestandtheile seines Mechanismus ohne Beschädigung alle durch das Programm specificirten Schüsse aushielten; weiter, weil die Function untadelhaft (*irréprochable*) war, und weil der Mechanismus als Einzelnlader von jenem als Repetirgewehr unabhängig ist.

Auf Grund dieser Schlussfolgerungen der Commission zu Cherbourg (Bericht vom 29. März 1878) wurde von der General-Artillerie-Inspection dem Minister die Annahme des modificirten Kropatschek-Gewehres mit der Bemerkung vorgeschlagen, dass noch die principielle Frage, ob dieses Repetirgewehr der ganzen Marine oder nur einzelnen Leuten an Bord der Kriegsschiffe auszufolgen sei, zu erledigen wäre.

In der im Mai 1877 von der General-Inspection an den Minister gerichteten Note, welche die Vornahme von Versuchen mit Repetirgewehren betraf, hatte man diese Frage schon, wie folgt, berührt:

„In dieser Beziehung sind zwei Ansichten unzulässig, denn sobald das Repetirgewehr ohne Benützung des Magazins ein ebenso schnelles

Feuer, wie das Gewehr Modell 1874 zulässt und die Schüsse beider Waffen identisch sind, ist kein Grund für die Einführung von zwei verschiedenen Gewehrsystemen auf dem Schiffe vorhanden. Durch eine gegentheilige Verfügung würde man den Fehler begehen, zwei verschiedene Waffen ohne Nutzen und Nothwendigkeit auf dem Schiffe zu haben, und auch vom militärischen Standpunkte einem Irrthume anheimfallen, weil das in Rede stehende Repetirgewehr, System Kropatschek, im Vergleiche mit dem Gewehre Modell 1874 nur einen Unterschied aufweist, der eben den bedeutenden Vortheil in sich schliesst, nämlich, sobald es nothwendig erscheint, sehr schnell 7—8 Schuss nacheinander abgeben zu können.“

Diese Frage wurde vom Minister dem Admiralitätsrathe unterbreitet, welcher am 14. Mai 1878 folgende Beschlüsse mit Stimmeneinheit gefasst hat:

1. Die Wahl des Kropatschek-Gewehres mit Patronensperre wird gebilligt.

2. Mit diesem Repetirgewehre soll nicht blos ein Theil der Flotte bewaffnet werden, es ist im Gegentheile unbedingt nothwendig, es für die complete Ausrüstung der französischen Flotte zu adoptiren, weil die militärische Stärke derselben durch den Gebrauch dieser Waffe bemerkenswert erhöht wird.

Am 28. Juni ertheilte der Minister den erwähnten Beschlüssen seine Genehmigung und ordnete die Bewaffnung der ganzen Flotte mit Repetirgewehren, System Kropatschek, an.

An dem thatsächlich zur Einführung gelangten Gewehre sind einige Details geändert worden; dieselben beziehen sich auf:

1. Die Einrichtung des Magazins zur Aufnahme von 7 statt 6 Patronen, so dass mit der im Zubringer befindlichen und der in den Lauf geschobenen im Ganzen neun Patronen geladen werden können.

2. Die Anbringung eines besseren Schutzes für den Schützen gegen Gasausströmungen durch Vergrösserung des Durchmessers am rückwärtigen Theile des Schlagstückes.

3. Weglassung des Putzstockes.

4. Anbringung des Bajonnethaftes an der Vorderschaftkappe.

5. Einrichtung des Visirschubers ohne Einschnitte, wie dies bei mehreren anderen Waffen eingeführt ist.

Frankreich ist die erste Grossmacht, deren Marine mit dem Repetirgewehre bewaffnet ist, und es dürfte der Zeitpunkt nicht allzu ferne sein, da die anderen Mächte diesem Beispiele folgen werden.

Oberlieutenant K.

Zur Panzerfrage.

Im 11. Hefte (1879) der „Mittheilungen“ haben wir einen ausführlichen Bericht über die vom 6. bis 8. August v. J. von der Krupp'schen Fabrik auf ihrem Schiessplatze bei Meppen ausgeführten Schiessversuche gebracht. In der Reihe dieser Versuche erfolgte auch ein Parallel-Schiessversuch gegen einen schmiedeisernen und einen Hartgusspanzer.

Die schmiedeiserne Platte stellte die Stirnplatte eines 15^{cm} Panzerstandes vor; die Hartgussplatte hatte die Form eines Segments von einem 15^{cm} Drehthurm.

Der schmiedeiserne Panzer erwies sich bei der Beschiessung als der widerstandsfähigere, indem der Hartgusspanzer durch mehrere Risse zertheilt wurde, seine Haltbarkeit daher als nicht befriedigend angesehen wurde.

Ueber diese Resultate sagt der Krupp'sche Bericht:

„Der Vergleichsversuch zwischen Schmiedeisen- und Hartgusspanzer bestätigte, was auch nach der verschiedenen Natur beider Panzer erwartet werden musste, dass unter gleichen Umständen der erstere bei ausreichender Stärke durch Schüsse in seinem Zusammenhange nicht zerstört wird, während der letztere trotz grösserer Dicke nach wenigen Schüssen Risse erhält.“

„Wenn bei anderen Versuchen die Hartgusspanzer bessere Resultate ergeben haben, so wird die Ursache in der Anwendung von Hartguss-Geschossen zu suchen sein; gute Stahlgeschosse würden die Zertrümmerung viel schneller hervorgebracht haben.“

Auf Grund dieser Ergebnisse und jener eines vorausgegangenen Versuches, welchen die Fabrik privatim hatte ausführen lassen, wurden in einem Artikel der deutschen „Heereszeitung“ die Hartgusspanzer als bereits überlebt bezeichnet.

Jener frühere Versuch wurde zu Essen gegen eine Hartgussplatte von gleichen Dimensionen, wie die in Meppen beschossene, mit der kurzen 15^{cm} Schiffskanone vorgenommen. Man schoss auf 18^{m} Entfernung Stahlgeschosse von 41·3^{kg} Gewicht mit einer Ladung von 7·74^{kg} P. Pulver gegen den Panzer. Auftreffgeschwindigkeit 390^{m}, lebendige Kraft $\frac{m v^2}{2g} = 320{\cdot}1^{mt}$. Der erste Schuss traf die Mitte der Platte und hatte

folgende Wirkung: Das Geschoss drang 150^{mm} tief ein; Abspren
bis zu 50^{mm} Dicke, 680^{mm} horizontaler und 580^{mm} verticaler Ausdehn
Kreuzriss; Geschoss gestaucht; Spitze abgebrochen. Der zweite S
traf dieselbe Stelle. Wirkung: Horizontalriss auch auf der Rücks
Geschoss zerschellt; Spitze eingeschweisst. Die Treffstelle des 3. Sch
lag etwas höher. Wirkung: der untere Theil der Platte brach ab;
klafften.

Es war vorauszusehen, dass gegen diese Versuche und die Sch
aus deren Ergebnissen von Seite der Vertreter des Hartgusspa
Materials Einsprache erhoben werden würde, zumal da ja nach la
sorgfältigen, von 1868 bis 1874 durchgeführten Versuchen in Pre
für die Anlage von Panzerbefestigungen der Gruson'sche Hartguss
Material eingeführt wurde. Bis jetzt sind mehrere Drehthürme für
Cöln und andere feste Plätze, dann die Thürme und Batterien a
Weser-Mündung aus solchem Hartgusspanzer hergestellt worden.
Krupp'schen Versuche berührten daher die bereits als gelöst anges
deutsche Panzerfrage sehr wesentlich. Den angeführten Aussprüche
officiellen Berichtes der Fabrik kam daher eine nicht geringe Tragwei

Gegen diese letzteren brachten nun Glasenap's „Neue militä
Blätter" einen richtigstellenden Artikel aus der Feder des Inge
J. v. Schütz. Dem Grundsatze folgend, unseren Lesern nach jeder
hin alles Material zu bieten, welches einen Beitrag zur Fällung
unbefangenen Urtheils in der für Land- und Küstenbefestigungen
wichtigen Panzerfrage bilden kann, reproduciren wir im Nachfolg
den wesentlichen Theil aus dem Inhalte dieses Artikels.

Nach einer kurzen Orientirung der Leser über die Krupp'
Versuche, fasst der Autor das Resultat derselben dahin kurz zusa
dass die Geschosse die schmiedeiserne Platte nicht zu durchdringen
mochten, sondern höchstens 130^{mm} tief eindrangen, wie dies bei
Stärke derselben von 50^{cm} nicht anders zu erwarten war. Auc
Hartgussplatte bewährte sich den Verhältnissen entsprechend; sie e
einige Risse, von denen nicht sofort zu constatiren war, ob sie d
gingen, wurde aber keineswegs breschirt. Die früher in Essen beschos
in mehrere Theile zertheilte Hartgussplatte war auf dem Schiessp
zu Meppen zur Ansicht ausgestellt. Leider sind in den Versuchsberi
über die Dimensionen dieser Hartgussplatte, über die Art und W
wie sie aufgestellt und gestützt wurde, keine näheren Details enth
Im Krupp'schen Berichte über die letzten Versuche in Meppen f
leider auch die Angaben über Geschwindigkeit und lebendige Kraf
Geschosse, und doch bilden gerade diese Daten bei einem Schiessver

gegen Panzer die einzig massgebende Basis zu seiner Beurtheilung. Aus Kaliber und Ladung wurde hier die Geschwindigkeit mit 380^{m} bestimmt, was jedenfalls ein Maximum repräsentirt.

„Sämmtliche Platten, auch die Hartgussplatten, waren in dem Krupp'schen Etablissement hergestellt und bei der in Essen beschossenen die Eisensorten wie es heisst „sorgfältig ausgewählt worden". Letzteres ist nun zwar für die Güte der Platten ein gutes Prognosticum, doch sind wir der Ansicht, dass „das sorgfältige Wählen" ein einigermassen problematischer Begriff wird in einem Etablissement, welches in der Anfertigung von Hartgusspanzern noch gar keine Erfahrungen besitzt oder dieselben zu beweisen wenigstens noch keine Gelegenheit gehabt hat. Die später zu besprechenden Versuche deuten wenigstens darauf hin, dass beide Platten die von der preussischen Regierung verlangte Qualität hinsichtlich der Härte nicht besassen. Schon aus diesem Grunde erscheint der Versuch von vornherein nicht einwandfrei, ebensowenig wie man Krupp'sche Gussstahlgeschütze nach den Versuchen, die eine beliebige andere Fabrik mit den ihrigen anstellen könnte, be- oder verurtheilen würde. Andere Gründe kommen hinzu.

Eine irrige Auffassung der Eigenschaften des Hartgusses zeigt z. B. die Aufstellung der Hartgussplatten. Herr Krupp liess sie einzeln ausser Verband mit dem übrigen Thurme beschiessen, ein Versuch, der uns in ähnlichem Lichte erscheint, als wenn man aus einem Ziegelsteingewölbe einen Theil herausnehmen, mit dem Hammer auf seine Festigkeit prüfen und aus dem Resultate den Schluss ziehen wollte, dass man mit gleichem Kraftaufwande das ganze Gewölbe zerstören könnte.

Die Widerstandsfähigkeit eines Hartgusspanzer-Thurms basirt zum grossen Theil auf der Gewölbe-Theorie; selbst eventuelle durchgehende Risse sind im fortgesetzten Feuer ohne jede Bedeutung; denn, da das Gewicht jedes losgetrennten Segmentes nach dem Mittelpunkte der Kugel gravitirt, so kann das letztere ebensowenig herausfallen, wie der einzelne Stein aus dem Gewölbe. Dazu kommt das bei den Versuchen der königl. Artillerie-Prüfungs-Commission resp. des königlichen Ingenieur-Comité's jederzeit constatirte Bestreben des Hartgusses, eventuell nur in radialer Richtung zu brechen, so dass ein Hineinschleudern losgetrennter Stücke in den inneren Thurmraum selbst dann unmöglich ist, wenn eine Anzahl Risse ein Dreieck oder sonstiges Polygon bilden, indem die äussere Fläche stets grösser ist, als die innere.

Ein zweiter Factor der Widerstandsfähigkeit ist die Elasticität des Hartgusses. Ob Herr Krupp es verstanden, diese Elasticität auch seinen Platten zu geben, wissen wir natürlich nicht, das aber ersehen wir deut-

lich aus dem Versuche, dass er dieselbe nicht ausgenützt hat. Die Gesammtkraft eines auftreffenden Geschosses wird bei einem Thurme vermöge der Elasticität des Materiales auf die ganze Thurmfläche vertheilt, Herr Krupp dagegen stützt eine einzelne Platte gegen Balken und Erdwerk und verzichtet damit auf die Wirkungen der Elasticität, da die Platte ausser Stand gesetzt wird, den Stoss auf andere von gleicher Qualität zu übertragen.

Schon diese wenigen Gesichtspunkte würden uns zu dem Schlusse berechtigen, dass der Versuch gegenüber den rationell angestellten Versuchen mit Gruson'schen Hartgusspanzern von Seiten des königlichen Ingenieur-Comité's, welche die entgegengesetzten Resultate ergaben, nicht als massgebend zu betrachten ist; doch wird dieser Schluss durch die Details noch mehr bestätigt.

Herr Krupp stellt eine schmiedeiserne Platte von 50·8^{cm} nebst Blende von 60^{cm} mit Hartgussplatten von 62·5^{cm} Stärke in Parallele.

Dass ein 15·5^{cm} Geschoss eine 50^{cm} Platte nicht durchbohrt, bedurfte keines Beweises und die angebrachte Blende von 60^{cm} hätte ruhig fehlen können. Dagegen würden sich die Kosten eines Drehthurms aus 50^{cm} Schmiedeisenplatten, zumal bei den complicirten Befestigungen der einzelnen Platten, zu hoch belaufen, während der Thurm stärkeren Kalibern, z. B. der Krupp'schen 24^{cm} Kanone doch nicht gewachsen wäre. Das System der Drehthürme aber durch seinen Panzerstand zu ersetzen, wird Herr Krupp doch wohl nicht beabsichtigen, da dasselbe auf der Nothwendigkeit eines Schussfeldes von 360° basirt.

Die Schüsse auf die schmiedeiserne Platte bieten ein merkwürdiges Bild. Vier treffen so genau den äusseren Theil der Rundung der Schartenblende, dass sie abgleiten mussten, nur zwei treffen den Panzer und decken sich annähernd, einer die Blende.

Sämmtliche Schüsse geschahen mit blindgeladenen Granaten oder Vollgeschossen, während gerade scharf geladene Granaten auf schmiedeiserne Panzer eine grössere Wirkung ausüben, als auf Hartgusspanzer. 7 Schüsse mit scharf geladenen Granaten auf denselben Punkt hätten wahrscheinlich trotz der anormalen Panzerstärke eine ziemlich bedeutende Wirkung ausgeübt. Die Stärke der Hartgussplatte betrug 62·5^{cm}. Die Stärke der bei den kleinsten Thürmen in Wirklichkeit angewendeten beträgt dagegen nur 45^{cm}, während man bei Küstenbefestigungen, die Angriffen aus den schwersten Kalibern ausgesetzt sind, eine Dicke von 80, 90 resp. auch von 110^{cm} verwendet.

Nehmen wir an, dass eine schmiedeiserne Platte von 50^{cm} einer Hartgussplatte von 80^{cm} entspricht, so ergibt sich für einen einwand-

[illegible] Parallelversuch in der Dicke der Hartgussplatte ein Fehler von [illegible], also $^1/_3$ der vorhandenen Stärke. Von einem Parallelversuche kann also in dem vorliegenden Falle überhaupt keine Rede sein.

Der verhältnismässig geringen Stärke der Hartgussplatten entsprach allerdings auch die geradezu minimal zu nennende Beanspruchung.

Die in Rede stehende Platte wurde am 8. August mit 7 Schüssen belegt, deren Gesammtwirkung eine lebendige Kraft von höchstens 2098·6 Meter-Tonnen repräsentirt, die frühere auf dem Schiessplatze zur Ansicht ausgestellte Platte war dagegen mit 3 Schüssen des 15^{cm} Rohres mit einer lebendigen Kraft von zusammen 960·3 Meter-Tonnen, wie es im Berichte der „Heereszeitung" heisst, zerstört worden. Wir nannten die Beanspruchung eine minimale und glaubten uns zu diesem Ausdrucke berechtigt durch die Resultate eines officiellen Schiessversuches vom 4. Mai 1874 gegen eine Schartenplatte von circa 55^{cm} Stärke.

Nachstehende Tabelle veranschaulicht den Versuch.

Zahl der Treffer	Art des Geschosses	Lebendige Kraft per Schuss	Gesammtsumme der lebendigen Kraft
		Meter-Tonnen	
193	15^{cm} Langgranaten	189·46	36.565·7
20	17^{cm} Hartgussgranaten	457·60	9.152·0
75	15^{cm} „	218·57	16.392·7
			62.110·4

Die Gesammtheit der Treffer vermochte die Platte nicht zu breschiren, und wenn wir selbst die Langgranaten mit 36565·7 Meter-Tonnen lebendiger Kraft ausser Betracht lassen, so bleibt noch immer eine Beanspruchung übrig, der gegenüber die Beanspruchung der 7·5^{cm} stärkeren Platte in Meppen verschwindet, nämlich 25544·7 Meter-Tonnen gegen 2098 resp. 960 Meter-Tonnen. Dass die Krupp'schen Platten bei richtiger Aufstellung im Thurmverbande dieser winzigen Inanspruchnahme gewachsen gewesen wären, erscheint uns zweifellos, gewachsen sein mussten sie jedenfalls der mehr als zwölffachen Beanspruchung, wenn sie den Anforderungen, welche die preussische Regierung an Hartgussplatten zu stellen gewohnt ist, entsprechen sollten.

Allerdings trafen in Meppen die Schüsse mit Stahlgeschossen fast alle denselben Punkt, aber auch in dieser Beziehung liegt ein analoger Versuch bereits vor. Im Jahre 1873 war die Schartenplatte einer Panzer-

Batterie von 85^{cm} Stärke mit drei sich deckenden Treffern aus einem 28^{cm} Geschütz belegt worden, deren lebendige Kraft in Summa 5280 Meter-Tonnen betrug. Der ganze Effect bestand in drei kleinen Rissen, von denen nur einer sichtbar durchging, doch konnte von einer Breschirung keine Rede sein. (Bekanntlich hielt eine zweite Schartenplatte einige Zeit später die sechsfache Beanspruchung ohne breschirt zu werden aus, wobei sich ebenfalls mehrere Treffer deckten.)

Den Namen eines Parallelversuches verdient also, wie schon gesagt, der Krupp'sche Schiessversuch nicht.

Die Beanspruchung war für beide Platten zu gering; bei der Hartgussplatte wurde dies zwar durch die fehlerhafte Aufstellung compensirt, aber trotzdem keine Breschirung erzielt, während die Dimensionen der schmiedeisernen Platte stärkere Angriffskaliber voraussetzten und in der Praxis nicht verwendbar sind.

Wir kommen nunmehr zu dem zweiten Theile der Krupp'schen Schlussfolgerung, in welchem das abweichende Resultat dieses Versuches gegenüber den früheren officiellen Versuchen der überlegenen Wirkung der Stahlgeschosse zugeschrieben wird.

Begonnen wurde die Beschiessung mit drei Hartgussgranaten, beendigt mit 4 Stahl-Vollgeschossen.

Die Wirkung der Hartgussgeschosse wird als eine unbedeutende bezeichnet, doch zeigt sie gleich beim ersten Schuss eine merkwürdige Erscheinung, nämlich dass sich eine Geschossspitze in den Panzer festschweisst. Aehnliches ist früher nie beobachtet worden und lässt jedenfalls darauf schliessen, dass die Platte zu weich war. Der erste Riss zeigte sich beim ersten Schuss mit einem Stahl-Vollgeschoss, er wird der überlegenen Wirkung desselben zugeschrieben.

Wollte Herr Krupp eine solche constatiren, so musste er eine neue Platte mit Stahlgeschossen beschiessen, da Molecular-Verschiebungen bei Hartgussplatten bereits beim ersten Schuss angebahnt werden und erst bei späteren in Form von Rissen zu Tage treten. Risse lassen sich auch den besten Hartgussplatten beibringen, dagegen hängt der Zeitpunkt ihres Erscheinens von der Güte des Materials ab, während anderseits der Zeitpunkt der Breschirung sich beim ersten Eintreten der Risse noch nicht annähernd bestimmen lässt.

Wenn Herr Krupp bei dem Versuche in Meppen das 50^{mm} tiefe Eindringen eines Stahlgeschosses in die Platte constatirt (bei der in Essen beschossenen Platte betrug die Tiefe sogar 150^{mm}), so beweist dies abermals nur, dass seine Platte zu weich war, trotzdem sämmtliche Stahlgeschosse ziemlich denselben Punkt trafen. Den Grad der Härtung

seine Stahlgeschosse kennen wir bis jetzt noch nicht, können aber wohl behaupten, dass von einem wirklichen Eindringen derselben in einen normalen Hartgusspanzer nicht die Rede sein kann, da dies einen zu hohen, für den praktischen Gebrauch nicht verwendbaren Härtegrad der Stahlspitze voraussetzen würde *). An eine besonders überlegene Wirkung der Stahlgeschosse gegen Hartgusspanzer glauben wir ebenfalls nicht. Herr Krupp schreibt sie offenbar dem Umstand zu, dass das Stahlgeschoss nicht wie das Hartgussgeschoss beim Aufschlagen auf einen Hartgusspanzer zerschellt. Ganz abgesehen davon, dass bei den Versuchen auch ein Stahlgeschoss zerschellte, andere die Spitze verloren etc.**), sind wir der Ansicht, dass es nicht so sehr von Bedeutung ist, ob sich die Rückwirkung des Hartgusspanzers auf das Geschoss im Zerschellen oder im Stauchen zeigt. Die Theorie des Stosses ist eine complicirte, das eine aber steht fest, dass, wenn ein auftreffendes Geschoss zertrümmert, die Wirkung des Stosses auf den Panzer bereits eingetreten ist. Stände diesem Stosse eine ebene Hartgusspanzerfläche gegenüber, so wäre die Folge ihre alsbaldige Zerstörung; der gewölbte Hartgusspanzer aber lässt das Geschoss abgleiten und nur die kleinere Componente des Stosses kommt gegen den Panzer zur Wirkung, während die übrige Kraft von dem weiterfliegenden Geschoss absorbirt wird.

Ob dabei das Geschoss im Ganzen oder in Trümmern weiter geschleudert wird, ist ziemlich gleichgiltig, und erklärt keinenfalls so colossale Differenzen in der gestatteten Beanspruchung von Hartgusspanzern wie wir sie oben constatirten.

Will man daher die bisherigen Ergebnisse von Schiessversuchen gegen Hartgusspanzerungen allein durch die Neu-Erfindung gehärteter Stahlgeschosse als veraltet charakterisiren, so erscheint uns dies haltlos und jedenfalls eines besseren Beweises bedürftig. Die in den letzten Jahren gesteigerte Geschossgeschwindigkeit ist bei dem Versuche in Meppen, der Ladung nach zu urtheilen, überhaupt nicht zur Geltung gebracht worden, auch sind bei der Construction der sämmtlichen deutschen Panzerungen die wachsenden Kaliber und Anfangsgeschwindigkeiten bereits durch überstarke Constructionen berücksichtigt.

---

*) Auch die bekannten Withworth'schen Geschosse aus sogenannten Compressionsstahl, deren Erfolge bei den Schiessversuchen in Shoeburyness im Jahre 1878 bis jetzt unübertroffen dastehen, waren nach dem Urtheil der Commission weicher als Hartguss.

**) Der Krupp'sche Bericht erwähnt, dass die aufgefundenen Geschosse meistens zerschellt waren, lässt es aber zweifelhaft, ob sich dies auch auf die Stahlgeschosse bezieht.

Nach dem Gesagten können wir die oben gestellte Frage, ob Herr Krupp den Beweis seiner Behauptung geliefert, unbedingt verneinen, denn die Erklärung der abweichenden Resultate des Krupp'schen Versuches gegenüber früheren finden wir wohl mit Recht nicht wie Herr Krupp in der Anwendung der Stahlgeschosse, sondern in der falschen Anstellung des Versuches.

Sehen wir zum Schluss, wie es mit dem Ersatz für unser jetziges Panzersystem steht.

Herr Krupp scheint als Ersatz seine Panzerkanone im Auge zu haben.

Der Raum erlaubt uns nicht auf die neueren Grundsätze der Fortification an dieser Stelle näher einzugehen; wir beschränken uns daher auf den Hinweis, dass in Fällen, wo der Schusswinkel der Panzer-Batterie von nahezu 90° nicht ausreicht, und wo man sich aus diesen und anderen Gründen zur Anlage von Drehthürmen mit 360° Schussfeld entschloss, die Panzerkanone mit ihrem Schusswinkel von 60° selbst dann unbrauchbar, beziehungsweise durch die Nothwendigkeit, die Geschützzahl zu vermehren, zu kostspielig ist, wenn sie sich in ihren Details einem energischen Angriff gegenüber bewähren sollte, was bis dato noch nicht geschehen ist. Ihre Verwendung wird daher im günstigsten Falle eine sehr beschränkte sein."

Zur Verwendung der Festungs-Artillerie im Verlaufe eines belagerungsmässigen Angriffes.

Unter den, in Russland zur Förderung des militärischen Wissens gestellten Preisaufgaben hatte eine die vortheilhafteste Organisation und Verwendung der Festungs-Artillerie zum Vorwurfe. An der Ausarbeitung betheiligten sich unter Anderen auch zwei artilleristische Capacitäten Russlands, General-Lieutenant Fersmann und Oberst Schklarewitsch, deren gemeinschaftliches Elaborat den ersten Preis erhielt.

Das russische „Artillerie-Journal" brachte im vorigen Jahre auszugsweise einzelne Abschnitte dieser Preisschrift und dürfte es nicht uninteressant sein, an dieser Stelle einige Ansichten der genannten Autoren kurz anzuführen, wobei ähnlich wie im „Artillerie-Journale" ganz bestimmte Fälle besprochen werden sollen. Sie werden wohl geeignet erachtet werden können, als Spiegelbild der in den massgebenden artilleristischen Kreisen Russlands geltenden Ansichten zu dienen.

Nach der bis in die letzten Jahrzehnte noch mustergiltigen Angriffs-Methode Vauban's pflegte man nach Errichtung der ersten Parallele zur Anlage einer ersten Artillerie-Aufstellung zu schreiten und diese meist in die Parallelen selbst zu verlegen. Der moderne Angriff macht die Anlage der ersten Artillerie-Aufstellung, welche die Beschiessung einleitet, sowie jene der zweiten, in welcher der eigentliche Artilleriekampf durchgeführt wird, ganz unabhänging von der ersten Parallele, die lediglich zur Sicherung der dahinter liegenden Angriffs-Batterien, zur Festhaltung des bereits gewonnenen Terrains, sowie als Basis für den späteren Sapen-Angriff zu dienen hat.

Die Geschichte der Belagerungen zeigt uns sehr viele Beispiele, wo es dem Angreifer gelang, die erste Parallele während einer Nacht ganz unbemerkt in geringer Entfernung von den Werken zu eröffnen und ihren Bau so weit zu fördern, dass sie am nächsten Morgen genügende Deckung gegen feindliches Feuer gewährte.

Nebst der unbemerkten Anlage der ersten Parallele fordert aber der moderne Angriff noch für dieselbe Nacht den Bau und die Armirung möglichst vieler Batterien der zweiten Artillerie-Aufstellung. Die Herstellung

Einer Angriffs-Batterie im Laufe einer Nacht ist bei der heutigen Art des Batteriebaues, bei der gegenwärtigen Construction der Laffeten, Handhabungsgeräthe etc. vollkommen durchführbar. Ob es aber dem Angreifer möglich sein werde, im Laufe Einer Nacht so viele Batterien zu errichten, um am folgenden Morgen entschieden die Feuerüberlegenheit gegen den Vertheidiger zu gewinnen, wird neben anderen Umständen hauptsächlich von der Energie des Vertheidigers abhängen.

Immerhin kann aber, nach Ansicht der Autoren, kein Zweifel darüber bestehen, dass die unerwartete Feuereröffnung aus einer grösseren oder geringeren Zahl fertiger Batterien der zweiten Artillerie-Aufstellung beim Vertheidiger, wenigstens für kurze Zeit, nicht geringe Unordnung und Verwirrung hervorbringen wird, weil er in diesem Momente gerade damit beschäftigt ist, die Armirung gegen den belagerungsmässigen Angriff durchzuführen.

Zur Vermeidung aller nachtheiligen Folgen einer derartigen Ueberraschung hat demnach der Vertheidiger sein eifrigstes Streben dahin zu richten, jenen Moment zu erkennen, sowie jene Orte zu entdecken, wo der Angreifer seine Batterien auf Demontir-Distanz anlegt, um diesen gleich entgegentreten zu können.

Zeitpunkt der Armirung gegen den belagerungsmässigen Angriff.

Im Handbuche für Offiziere der königl. preussischen Artillerie (1877) sind betreffs der Geschützaufstellung für den eigentlichen Geschützkampf folgende Grundsätze ausgesprochen:

„Von entscheidendem Einflusse auf den Fortgang der ganzen Vertheidigung ist der Zeitpunkt der Eröffnung der Feuerthätigkeit der Geschützaufstellung für den eigentlichen Geschützkampf.“ Erfolgt dieselbe früher, ehe es dem Angreifer gelungen ist, seine erste Artillerie-Aufstellung in Thätigkeit zu bringen, so ist die Möglichkeit gegeben, den ganzen Angriff schon in seinen ersten Anfängen so zu hindern, dass die günstigen Chancen der Initiative dem Angreifer hiedurch verloren gehen können und eine Ueberlegenheit der Vertheidigung von vornherein eintritt.

Gelingt es umgekehrt dem Angreifer, die Vertheidigung in diesem wichtigen Moment zu überraschen und die Basis für den Angriff durch Eröffnung der ersten Artillerie-Aufstellung zu gewinnen, so wird es ganz ausserordentlicher Anstrengung der Vertheidigung bedürfen, um nicht von vornherein in der nothwendigsten Entwicklung ihrer Streitmittel gehindert zu werden.“

Daraus ist zu ersehen, dass die Armirung gegen den belagerungsmässigen Angriff zur Zeit der Feuereröffnung aus den Batterien der ersten Artillerie-Aufstellung (700—1400^{m} Entfernung von den Werken) bereits vollendet sein müsse.

Bei vollständiger Anerkennung der Authenticität des genannten Werkes können die beiden russischen Autoren doch der oben citirten Ansicht nicht beipflichten, indem es scheint, dass durch sie die Mittel der Belagerungs-Artillerie überschätzt, jene der Festungs-Artillerie zu sehr unterschätzt werden.

Die Geschichte der Belagerungen weist nach, dass die Batterien der ersten Artillerie-Aufstellung meist den Charakter von Bombardements-Batterien trugen, welche nicht nur die wirkliche Angriffsfront, sondern auch andere hervorragende Ziele unter Feuer hielten, dass es ferner für den Vertheidiger fast unmöglich war, aus der Anlage dieser Batterien die wahre Angriffsfront herauszufinden.

Weiter lässt sich schliesen, dass in jenen Fällen, wo die Wirkung der Batterien der 1. Artillerie-Aufstellung von entscheidendem Erfolge war, immer die angegriffene Festung mit Artillerie sehr mangelhaft bedacht war; endlich sind auch Beispiele unbekannt, wo es dem Angreifer gelungen wäre, schon zu Beginn über so viele Geschütze zu verfügen, um die Fortsetzung der Armirungsarbeiten des Vertheidigers gänzlich hindern zu können.

Man darf hiebei nicht vergessen, dass im Kriege 1870—71 die Angriffs-Artillerie über ein unvergleichlich besseres Material verfügte, als die Vertheidigung, dass ferner, Belfort ausgenommen, überall die Geschütze offen auf den Wallgängen, durch tiefe Scharten feuernd, aufgestellt waren, welche schwerwiegenden Unterschiede im Materiale und dessen Verwendung bei den kämpfenden Parteien heutzutage nicht mehr vorkommen dürften. Ebenso kann auch die Armirung eines festen Platzes jetzt viel schneller durchgeführt werden, als ehedem.

Nach Anführung dieser Punkte wird die Ansicht ausgesprochen, dass die Batterien der ersten Artillerie-Aufstellung vom Angreifer in den meisten Fällen wohl unbemerkt errichtet werden können, dies aber auch keine grosse Bedeutung hat, da die Wirkung derselben niemals auf den Ausgang der Belagerung einflussnehmend ist *).

*) Nach unserem Dafürhalten dürfte die ungehinderte Wirkung einer entsprechenden Zahl von (mit den schwersten Geschützen des Belagerungsparkes armirten) Batterien der ersten Artillerie-Aufstellung unter normalen Verhältnissen in der Mehrzahl der Fälle auf den Fortgang der Belagerung und damit indirect auf deren Ausgang Einfluss nehmen; denn je früher und je nachdrücklicher die Angriffs-Artillerie bei Lösung

Was den Zeitpunkt der Armirung gegen den belagerungsmässigen Angriff betrifft, so behaupten die Verfasser, dass die Eröffnung des Feuers aus der ersten Artillerie-Aufstellung nur eine Verstärkung der Geschütz-Dotation an den meist beschossenen Punkten zur Folge haben werde, die eigentliche Armirung jedoch mit der Feuereröffnung aus den Batterien der zweiten Artillerie-Aufstellung zusammenfällt, und dass es immer möglich sein wird, selbst unter dem Feuer der in einer Nacht erbauten Batterien der zweiten Artillerie-Aufstellung die Armirung fortzusetzen.

Bei den meisten jetzt bestehenden Festungen ist die Zahl der wahrscheinlichen Angriffsfronten keine grosse. Setzt man nun beim Vertheidiger etwas Regsamkeit voraus, und nimmt den leicht möglichen Fall an, dass es ihm gelingt, die beiläufigen Richtungen zu entdecken, in welchen der Angreifer seine Etablissements anlegt, so wird es wohl auch dem Vertheidiger möglich sein, aus obigen Anzeichen mit ziemlicher Gewissheit die wahrscheinlichen Angriffsfronten sich combiniren zu können. Auf allen diesen Fronten haben jetzt schon die Vorarbeiten für die Armirung gegen den belagerungsmässigen Angriff mit jener Schnelligkeit zu beginnen, als wenn sie thatsächlich angegriffen wären, indem die Erfahrung zur Genüge dargethan hat, dass der zu späte Beginn dieser Vorarbeiten in der Folge die grössten Verzögerungen und Unordnungen verursacht.

---

der verschiedenen Aufgaben dieser Einleitungsposition durchgreift, desto rascher kann sich der Angriff entwickeln, um so früher die Entscheidung fallen.

Uns scheint auch der für die eigentliche Armirung gegen den belagerungsmässigen Angriff bestimmte Zeitpunkt in keinem rechten Zusammenhange zu stehen, mit früheren und nachfolgenden Erörterungen betreffs der Unordnung und Verwirrung beim Vertheidiger, sowie über die Consequenzen einer Zeitversäumnis in den Arbeiten des Vertheidigers. Das am Schlusse dieses Satzes erwähnte Feuer dürfte wohl jenes der gleichzeitig mit der ersten Parallele in einer Nacht erbauten Batterien der zweiten Artillerie-Aufstellung sein, und wollen wir, ohne die an dieser Stelle zugestandene Möglichkeit einer Fortsetzung der Armirungs-Arbeiten absolut negiren zu wollen, doch darauf hinweisen, dass zur Zeit der Feuereröffnung dieser neu auftretenden Batterien noch die ganze mit circa 50 Percent der Geschützzahl des Belagerungsparks armirte erste Artillerie-Aufstellung thätig sein, das Feuer am nächsten Morgen also wahrscheinlich einen hohen Grad von Intensität erreichen dürfte.

Wir glauben daher, mit Rücksicht darauf, dass durch Anwendung aller Mittel des Kundschafts- und Signaldienstes, Benützung von Observatorien, verankerten Ballons etc. ein rühriger Vertheidiger doch rechtzeitig zur Kenntnis der gewählten Angriffsfront gelangen dürfte, unsere Ansicht dahin formuliren zu können, dass die Armirung der bedrohten Werke und Linien gegen den belagerungsmässigen Angriff unbedingt vollendet sein müsse, bevor noch der Angreifer zur Errichtung der ersten Parallele, sowie zur Etablirung der zweiten Artillerie-Aufstellung schreitet, und mit allen Kräften dahin zu streben ist, den Zeitpunkt dieser Vollendung noch weiter vorzuschieben. A. d. R.

Sind die Geschützstände (Plattformen, Bettungen etc.) sammt den Zufahrten ausgebessert, resp. neu angelegt, stehen die Rohre und Laffeten in der nächsten Nähe ihres mutmasslichen Aufstellungsortes, so kann die eigentliche Armirung in der kürzesten Zeit ohne jede Störung durchgeführt werden.

Soll die Armirung am Tage unter dem Feuer des Angreifers fortgesetzt werden, so muss dies immer unter dem Schutze des intensivsten Feuers der schon aufgeführten Geschütze geschehen, und haben sich hiezu sämmtliche Geschütze der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff nach Möglichkeit zu betheiligen.

Mit sehr grosser moralischer und physischer Wirkung sieht man dieser Forderung bei Belfort entsprochen, wo selbst von direct abgewendeten Fronten die Geschütze durch vollständiges Umkehren und Anwendung des indirecten Vertheidigungsschusses am Geschützkampfe theilnahmen.

Wird allen angeführten Massregeln vom Vertheidiger die gehörige Aufmerksamkeit zu Theil, so wird er, selbst wenn die Anlage der ersten Artillerie-Aufstellung nicht entdeckt und das Feuer aus derselben überraschend eröffnet würde, ihr doch mit genügender Kraft entgegentreten und seine Arbeiten ungehindert fortsetzen können.

Hier mag es wohl am Platze sein, einen Ausspruch Laurencie's anzuführen, welcher bekanntlich grossen Antheil an der Vertheidigung Belforts nahm. Er fasst alle Vorkehrungen der Festungs-Artillerie sowohl vor als während einer Belagerung in das eine Wort zusammen: „Arbeiten", und sagt hierüber wörtlich Folgendes *): *„Travailler, c'est à dire remuer des pièces, remuer des bois, remuer du fer, remuer des terres, remuer enfin quelque chose et s'occuper. Là est la force de l'artillerie de place, là est sa puissance, là est en même temps sa sécurité."*

Für den Gang der Vertheidigung ist die rechtzeitige Beendigung aller Vorarbeiten von grösster Wichtigkeit. Sie kann nur dann erwartet werden, wenn jeden Festungs-Artilleristen das Streben beseelt, die Arbeiten in Voraussicht werdender und nie in Folge gewordener Nothwendigkeit zu beginnen.

Wenn der Vertheidiger von dem Momente an, als die Möglichkeit der Theilnahme einer Festung an den kriegerischen Actionen zur grössten Wahrscheinlichkeit geworden, keine Mühe scheut, wenn er mit fachmännischer Voraussicht an's Werk geht, für alle Eventualitäten gleich

*) *„Étude technique sur le service de l'artillerie dans la place de Belfort pendant le siège de 1870—71." Paris 1872.*

Gegenmassregeln zu treffen bereit ist, so wird er hiedurch auch in der Lage sein, den Artilleriekampf energisch durchzuführen. Nie und nimmer kann die Tapferkeit der Truppe allein, beim Mangel an Umsicht und Fleiss zur Hoffnung auf einen guten Ausgang berechtigen.

Nehmen wir an, dass eine tapfere Besatzung durch das Erscheinen des Angreifers vor der Festung überrascht würde, dass sie ihre Arbeiten unter dem feindlichen Feuer durchführe und es vielleicht sogar gelinge, dieselben zu beenden, so entsteht nun die Frage: in welchem Zustande eröffnet sie das Feuer? Wie viel Verluste hat sie zu beklagen, bevor sie noch einen Schuss gethan? Welche Energie kann man von einer solchen Besatzung bei der Durchführung des Kampfes erwarten? Wie theuer musste sie irgend ein vergessenes Handhabungsgeräth (die dadurch entstandene Verzögerung) bezahlen? etc.

Wenn schon in den Zeiten, wo die Belagerungen mit glattem Geschütze längere Zeit währten, jede Saumseligkeit sehr theuer bezahlt wurde, wie dies die Kriegsgeschichte lehrt, so lässt sich beim heutigen Standpunkte der Waffentechnik und Kriegführung mit Sicherheit behaupten, dass dadurch bei nur einiger Energie in der Belagerung der baldige Fall einer derart vertheidigten Festung zu erwarten ist.

Mittel zur Entdeckung der feindlichen Arbeiten.

Gelingt es dem Vertheidiger, die Anlage der feindlichen Artillerie-Aufstellungen, sowie der ersten Parallele rechtzeitig zu entdecken, so hat er schwerwiegende Vortheile errungen. 1. Kann er durch wohlgezieltes Feuer die Arbeiten in hohem Maasse beunruhigen und dem Angreifer dabei nicht unerhebliche Verluste beibringen. 2. Werden die Operationen in die Länge gezogen und gewinnt der Vertheidiger hiedurch die nöthige Zeit, seine Armirung ungehindert fortzusetzen, sich für den entscheidenden Artilleriekampf vorzubereiten.

Niemals dürfen aber alle Hoffnungen und Voraussetzungen der Vertheidigung auf der Annahme basiren, dass es durch die nachstehenden Mittel gelinge, die feindlichen Arbeiten zu entdecken, sondern es müssen im Gegentheile sämmtliche zur Durchführung der Armirung und Instandsetzung nöthigen Massregeln und Dispositionen so getroffen werden, als würde die Entdeckung nicht erfolgen, denn nur in diesem Falle wird der Vertheidiger vor jeder Ueberraschung und Unordnung geschützt.

Zur Entdeckung der nächtlichen Angriffsarbeiten können folgende Mittel dienen: Beleuchtung des Vorfeldes, Ausfälle, Aufstellung einer Vorpostenkette, Beobachtung des Feindes aus Verstecken.

Die Beleuchtung des Vorfeldes mittelst elektrischen Lichtes wurde sowohl im nordamerikanischen Bürgerkriege, als auch im Feldzuge 1870—71 öfters ausgeführt. Hiebei bewährte sich dieses Mittel ebenso oft, als es fehlschlug. Wenn zwischen dem Licht-Apparate und dem zu beleuchtenden Gegenstande irgend ein Object lag, so warf dieses einen derartigen Schatten, dass die beleuchtete Stelle kaum sichtbar erschien. Dies traf z. B. ein, als die Besatzung von Paris die Arbeiten des Süd-Angriffes beleuchten wollte. Dagegen gelang es der Vertheidigung, die Arbeiten bei St. Cloud durch elektrische Beleuchtung zu entdecken und durch Vertreibung der Arbeiter zu hindern. In Belfort gab es mehrere vortreffliche Punkte, von welchen aus die Beleuchtung hätte erfolgen können. Hier erhielt aber der Reflector des Apparates eine, mit den vorhandenen Mitteln nicht zu reparirende Beschädigung, so dass der Vertheidiger auf die Beleuchtung verzichten musste. Daraus sieht man, dass bald innere, bald äussere Einflüsse die Anwendbarkeit dieses Mittels fraglich machen *).

Leuchtgeschosse (Leuchtballen, Leuchtkugeln) wurden, soviel uns bis jetzt bekannt ist, im Kriege 1870—71 gar nicht verwendet, standen aber seiner Zeit bei der Vertheidigung von Sebastopol im Gebrauche; doch wurden damit keine namhaften Resultate erzielt. Man konnte sie meist nur auf kleine Distanzen benützen, um durch Beleuchtung der Ziele ein etwas besseres Richten bei Nacht zu ermöglichen. Mehr als derartige Leuchtgeschosse versprechen die in der deutschen Artillerie eingeführten Leuchtraketen zu leisten, da die Beleuchtung des Terrains von oben und in einer bedeutenden Ausdehnung geschieht. Vom praktischen Werte dieses Mittels lässt sich nichts Bestimmtes sagen, da es noch nicht genügend erprobt wurde **).

Die Ausfälle, mit der Bestimmung unternommen, die feindlichen Arbeiten zu entdecken, können General-Lieutenant Fersmann und Oberst Schklarewitsch hiefür ganz und gar nicht vortheilhaft nennen. Die Erreichung des angestrebten Zieles hängt rein vom glücklichen Zufalle ab und sind überdies durch solche Ausfälle die eigenen Truppen ausserordentlich angestrengt, sowie ungleich grossen Verlusten ausgesetzt.

---

*) Trotz dieses nicht besonders günstigen Urtheiles sehen wir doch in fast allen Staaten (auch in Russland) das Streben vorwalten, sich die Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung für den Dienst in Festungen nutzbar zu machen. A. d. R.

**) Die Anwendbarkeit dieses Beleuchtungsmittels wird wohl immer eine beschränkte sein. A. d. R.

Die Aufstellung einer Vorpostenlinie ist zur Entdeckung feindlicher Unternehmungen im Allgemeinen von grossem Vortheile, doch hat die Erfahrung des Krieges gezeigt, dass dieses Mittel speciell zur Erforschung von Angriffsbauten nicht viel Hoffnung bietet, nachdem der Belagerer ja auch eine Postenlinie vorschiebt, unter deren Schutze er seine Arbeiten ausführt. Wollen die Vorposten des Vertheidigers ihrer Bestimmung nachkommen, so ist ein Zusammenstoss mit den feindlichen Vorposten unvermeidlich; das hiebei entstehende Plänklerfeuer kann Ursache zu falschen Alarmirungen sein und verleitet den Vertheidiger oft zu falschen Unternehmungen, was der Angreifer zu seinem Vortheile ausnützen kann, um die eigentlichen Bauten desto ruhiger fortzusetzen*), während die Vertheidigung sehr divergirende und meist falsche Nachrichten über die Arbeiten des Feindes erhält**).

Verstecke wurden bei der Vertheidigung von Sebastopol mit grossem Vortheile verwendet. Sie bestanden darin, dass man kleinere im Terrain vollkommen orientirte Commanden während der Nacht auf günstige, schon früher ermittelte Punkte sendete, von welchen aus die feindlichen Bewegungen genau beobachtet werden konnten. Bei jedem Commando befand sich ein Artillerist und ein Sappeur. Ersterer beobachtete die von der Festung aus abgegebenen Schüsse, während letzterer versuchte, aus verschiedenen Anzeichen die feindlichen Arbeiten zu entdecken.

Trotz der bei Sebastopol erlangten grossen Vortheile sieht man dieses Mittel in der Folge nicht angewendet, jedenfalls müsste noch durch Erfahrungen bestätigt werden, ob dessen Anwendung heutzutage zu empfehlen wäre. Der Dienst bei diesen Commanden erfordert sehr intelligente, in dieser Beziehung gut geübte Leute, deren Heranbildung wohl schon im Frieden bei Festungs-Manövern zu geschehen hätte. (Ueberhaupt müssen grundsätzlich Festungs-Manöver in der Festungs-Artillerie zur Klärung mancher Ansichten über den Festungskrieg als sehr geeignet erachtet werden.)

Benehmen nach Entdeckung der feindlichen Arbeiten.

Nimmt man an, es sei gelungen, den Anlageort der feindlichen Batterien zu entdecken, so bringt dies für das Schiessen bei Nacht insolange keinen namhaften Vortheil, als man nicht im Stande ist, das Vorterrain derart zu beleuchten, dass das Richten der Geschütze und

*) Wenn seine Deckungstruppen stets im Vortheile bleiben.

**) Deren Sichtung und Klärung hier wie im Feldkriege der Leitung obliegt.

die Beobachtung der Schüsse gut durchgeführt werden kann. Es bleibt sonst dem Vertheidiger nur zweierlei zu thun übrig, nämlich entweder der gemachten Wahrnehmung entsprechend nach den Distanzplänen die Schussdaten festzusetzen und die Schüsse ohne jede Beobachtung auf's Gerathewohl abzugeben, oder aber, um sicher eine, selbst auch nur unbedeutende Wirkung anhoffen zu können, die aus den Plänen erhaltenen Schussdaten absichtlich zu variiren, und dadurch eine gewisse Terrainzone unter Feuer zu halten. Im ersteren Falle läuft man Gefahr, wenn die Schussdaten nicht zutreffend waren, die ganze zu diesem Zwecke bestimmte Munition, im letzten Falle einen grossen Theil derselben nutzlos verschossen zu haben. Setzen wir übrigens voraus, dass die gegenwärtig in Gebrauch stehenden Beleuchtungsmittel ihrem Zwecke vollkommen entsprechen, dass weiter der Vertheidiger in irgend einer Weise den Anlageort der Batterien entdeckt habe und übergehen wir auf die Verwendung der Artillerie in diesem Momente.

Die Festungs-Artillerie wird die Erreichung zweier Ziele vor Augen haben:

a) die Arbeiten zu stören und deren Beendigung zu verhindern,

b) die Transporte an Material aller Art energisch zu beschiessen und dadurch die Armirung der etwa vollendeten Batterien zu verwehren.

Die erste Aufgabe verlangt, dass das ganze Feuer der Festung auf einen einzigen Punkt, den Bauplatz concentrirt werde*), während die Erreichung der zweiten Absicht die Bestreichung einer ganzen Terrainzone bedingt.

Hier halten die Verfasser für nöthig, zu bemerken, dass sie unter dem Ausdrucke „das ganze Feuer der Festung" nur jene Geschütze verstehen, denen das Ziel direct sichtbar ist. Es kommen im Festungskriege oft Fälle vor, in welchen das Feuer während der Nacht unterhalten werden muss, ohne dass dem Geschütz-Commandanten das Ziel sichtbar sei. Um hiebei einigermassen auf Treffer rechnen zu können, muss man sich unbedingt am vorhergehenden Tage auf das betreffende Ziel eingeschossen haben. Dieser Vorgang ist aber im Falle *a*) ganz ausgeschlossen, da man auch bei den günstigsten Verhältnissen ziemlich spät in der Nacht vom Baue Kenntnis erhält und oft gezwungen ist, das Einschiessen und alle Correcturen durch einen mehr oder weniger weit vom Geschütze stehenden Beobachter zu vermitteln. Ohne zu behaupten, dass hiebei eine Wirkung unmöglich sei, würden wir doch von einem solchen

*) An einer einzigen Stelle wird wohl selten gebaut werden, vielmehr dürften die Anlageorte der Batterien und Batterie-Depôts als ein Streifen von gewisser Tiefe anzusehen sein. A. d. R.

Vorgehen abrathen und die Verwendung aller Geschütze nur beim Fa
b), wo es auf die Bestreichung einer ganzen Zone ankömmt, für zulās
erklären.

Das Einschiessen gegen beginnende Arbeiten geschieht mit Ho
geschossen und wird dann das Feuer mit Shrapnels fortgesetzt, so lan
als die entstehenden Deckungen noch keinen Schutz zu bieten vermög
Dabei würden wir anrathen, aus einigen Geschützen stets, aus den übri
zeitweise sich des Hohlgeschosses zu bedienen, welche Schüsse
„Controlschüsse" über die Präcision des Feuers einen viel besse
Anhaltspunkt als jede Beobachtung bieten und weiter beim Schies
und Beobachten während der Nacht sehr schwer zu entscheiden
welche der beiden Geschossarten bessere Wirkung hat.

Sollte trotz des Feuers der Bau der Angriffs-Batterien so w
vorgeschritten sein, dass bereits mit dem Armiren begonnen wurde
und bemerkt der Vertheidiger, dass die Transporte in die beleucht
Zone treten, so hat nur ein Theil der in Thätigkeit stehenden Geschü
das Feuer gegen die Batterien mit Hohlgeschossen zu unterhalt
während der Rest, sowie alle in dieser Direction verwendbaren Geschü
(wenn sie auch das Ziel nicht direct sehen) die feindlichen Transpo
mit Hohlgeschossen und Shrapnels beschiessen. Wenn auch die Be
achtung der Schüsse bei den indirect schiessenden Geschützen
minder entsprechende sein dürfte, kommt es hier auch nicht darauf
einen ganz bestimmten Punkt zu treffen, sondern die ganze Terrainz
in welcher sich die Transporte bewegen, unter Feuer zu halten.

Sind einige Stellen, wo man feindliche Arbeiten vermuthet, ni
beleuchtet, oder überhaupt die Festung nicht mit Beleuchtungsmitt
versehen, dann wäre es durchaus nicht anzurathen, sich auf die Beschiess
der feindlichen Bauten, selbst in dem Falle einzulassen, wenn der Anla
ort mit Bestimmtheit angegeben werden kann **), da man selbst bei

---

*) Diesen Satz glauben wir richtig dahin zu verstehen, dass bei Beg
des Feuers gegen den entdeckten Bau von Angriffs-Batterien derselbe schon so
fortgeschritten u. s. w., dass also ihre Anlage zu spät entdeckt oder das F
dagegen zu spät begonnen wurde; denn es ist kaum anzunehmen, dass bei re
zeitiger Feuereröffnung der Batteriebau nicht gestört oder verhindert werden kö
wenn die Beschiessung rationell geleitet wird.

**) So sehr wir auch jedes planlose, etwa auf vage Gerüchte basirte F
perhorresciren, so vermögen wir doch keineswegs der hier angerathenen übertrieb
Sparsamkeit beizupflichten.

Wir fordern von den Offizieren, Unteroffizieren und im entsprechenden Ma
sogar von der Mannschaft vollständige Orientirung im Umterrain ihrer Werke,
ihnen die bezüglichen Instructionen, sowie eingehende Recognoscirungen unter Benüt

lagerungsmässigen Angriffes.

nie voraussagen kann, ob in der
ürde. In diesem Falle dürfte es, unse
scheinen, die Aufmerksamkeit wie
nen zu kehren, um am nächsten Morg
s würdig entgegentreten zu können.

chütze des Vertheidigers.

mit der Beschiessung der Arbeiten
on dem Augenblicke an, als m
t, hat die Armirung aller jener Front
an der Bekämpfung dieser Bat
össten Schnelligkeit zu beginnen.
ichste Zahl der stärksten Kaliber F
1 der Festung vorhandeneu 8zöll.
6zöll. Kanonen an den dem Angre
1 Laufe derselben Nacht aufgeführt

lie Mittel bieten sollen: wir wollen in unseren
ngen getroffen wissen, um auf die bestimmte
Bauten an dieser oder jener Stelle ein mässiges
erwarten nun von diesen Maassnahmen die
Verhinderung der Arbeiten für diese Nacht,
werfen zu dürfen. Die vollständige Zerstörung
weck dieses nächtlichen Geschützfeuers sein,
die feindlichen Arbeiter zu beunruhigen und

ans auch Laurencie durch seine, im Vorher-
daraus jene Stellen vor Augen halten, wo er
losscavaliers getroffenen Vorbereitungen zur
iten auf den Perches bespricht, welche Maass-
les 26. Jänner 1871, ohne einen Unglücksfall,
im gegebenen Momente erst besondere Befehle

rgang zur Bestreichung bestimmter Terrain-
he Artillerie improvisiren musste, nach ent-
1 Falle, d. h. nach Entdeckung der Anlageorte
weiten Artillerie-Aufstellung nicht mit gleichem

tillerie nach den hier und an früherer Stelle
schiessung von Transporten, selbst wenn voll-
tel zu Gebote stehen, so begibt sie sich vorn-
tive und verurtheilt sich zur beinahe vollstän-
gen im Aussenfelde. A. d. R.

Betrachten wir nun bei der Armirung für den eigentli Geschützkampf

a) die Aufstellungsart des einzelnen Geschützes,

b) die Vertheilung der Geschütze im Werke selbst.

In früherer Zeit stellte man die zum Kampfe mit den Belageru Batterien bestimmten Geschütze ausschliesslich alle auf den Wallg jeder Deckung bar, und gelangten in dem gedeckten Wege grundsätz keine Geschütze zur Verwendung. Diese Principien heutzutage an wenden wäre gar nicht denkbar; auf dem Wallgange kommt vielm nur ein Theil aufzustellen, während alle übrigen Geschütze theils gedeckten Wege, theils in eigenen Batterien vor und neben den Werk theils vollkommen maskirt im Innern derselben placirt werden.

Alle auf dem Hauptwalle verwendeten Geschütze feuern, sor fältigst mittelst Traversen gedeckt, durch Scharten.

Um den vortheilhaftesten Schutz der Geschütze zu finden, wurde in Russland auf verschiedenen Schiessplätzen Versuche durchgeführt, un hiezu aus Belagerungs-Batterien gegen Geschütze geschossen, welche au vier verschiedene Arten gedeckt waren. Es waren dies:

a) Aufstellung über Bank feuernd,

b) Aufstellung hinter tiefen Scharten,

c) Aufstellung in einer gewissen Entfernung von der inneren Brustwehrböschung hinter seichten Scharten,

d) Aufstellung im gedeckten Wege hinter sehr seichten, in das Glacis eingeschnittenen Scharten.

Auf dem Warschauer Schiessplatze wurde ein solcher Versuch auf 940^{m} mit einer 9pf. und zwei 24pf. Bronzekanonen ausgeführt, wobei man folgende Resultate erhielt:

Zur Demontirung des „über Bank" feuernden Geschützes benöthigte man 10 Schuss aus den beiden 24-Pfündern, wobei auch 3 Bedienungsnummern kampfunfähig gemacht wurden.

Zur Zerstörung des Geschützes hinter der tiefen Scharte gab man auch 10 Schüsse aus den 24-Pfündern ab, wobei überdies die ganze Bedienungsmannschaft kampfunfähig gemacht und die Scharte total verschüttet wurde.

Zur Bekämpfung des Geschützes hinter der seichten Scharte waren 52 Schüsse theils aus 24-Pfündern, theils aus dem 9-Pfünder erforderlich; hiebei wurden sämmtliche Bedienungsnummern kampfunfähig gemacht, die seichte Scharte sehr stark erweitert (0·91^{m} tief, 3^{m} breit).

Zum Demontiren des im gedeckten Wege hinter einer seichten Scharte aufgestellten Geschützes waren 75 Schüsse, theils aus den 24-Pfündern, theils aus dem 9-Pfünder erforderlich.

Aus den so erhaltenen Resultaten zog die Versuchs-Commission folgende Schlüsse:

„Zum Demontiren der „über Bank" feuernden, sowie der hinter tiefen Scharten aufgestellten Geschütze ist eine sehr kurze Zeit und geringe Zahl von Geschossen erforderlich, in beiden Fällen geht die Arbeit gleich leicht von Statten, wiewohl im ersteren Falle das Ziel weniger hervortritt, während die tiefen Scharten sich sehr stark abheben, ihr Erfassen derselben beim Richten also leicht ist.

Die Zerstörung der hinter seichten Scharten in einiger Entfernung von der Brust stehenden Geschütze oder bei Aufstellung derselben im gedeckten Wege geht bedeutend langsamer vor sich, als im früheren Falle, und das meist nur nach dem vollständig durchgeführten Abkämmen der deckenden Brust, nach dem völligen Blosslegen des Geschützes.

Die Deckung des Geschützes gegen die Wirkung der Geschosse ist um so bedeutender, je weiter das Geschütz von der Brustwehr gegen den inneren Wallgangsrand aufgestellt wird. Natürlich werden die Verluste an Bedienungsmannschaft in diesem Falle desto bedeutender*).

Die grösste Sicherheit bietet die Aufstellung hinter dem Glacis im gedeckten Wege. Die Ursache liegt darin, dass sich das Ziel im Horizonte fast ganz verliert, daher sehr schwer von dem Richtenden erfasst werden kann, dass weiter das Beobachten der Schüsse ausserordentliche Schwierigkeiten bietet, also schon zum Einschiessen eine geraume Zeit und eine grosse Zahl von Projectilen erfordert wird."

Auf den übrigen Schiessplätzen erhielt man dieselben Erfahrungen, welche General Totleben zur folgenden Ansicht führten:

„Es ist nicht gut, alle Festungsgeschütze auf den Wallgang zu vertheilen, man gebe vielmehr dorthin nur einen kleinen Theil, den Rest vertheile man im gedeckten Wege und in das Innere des Werkes (Mörser). Bei solcher Aufstellungsart und gutem Schutze gegen den Enfilirschuss durch hohe Traversen wird die Festungs-Artillerie sicher im Stande sein, energisch der Belagerungs-Artillerie entgegenzutreten."

Dieser Behauptung wurde von mehreren Fachmännern widersprochen, die ihre Wissenschaft aus den bisherigen Erfahrungen schöpften, aber wahrscheinlich nicht beachteten, dass bis jetzt fast überall die Festungs-Geschütze grundsätzlich am Hauptwalle vertheilt standen.

In letzter Zeit wurde auf verschiedenen Versuchs-Polygons in Russland auf Veranlassung Totleben's folgende Aufstellungsart des Geschützes versucht:

*) Weshalb allein schon eine solche Geschütz-Aufstellung nicht empfehlenswert sein dürfte. A. d. R.

Neben jeder Traverse wird nur ein Geschütz aufgestellt, alle übrigen Festungsgeschütze erhalten ihre Aufstellung hinter maskirten, im Innern der Werke für höchstens je 2 Geschütze aufgeworfenen Deckungen. Diese maskirten Deckungen werden so weit vom Wallgange entfernt, dass die mittlere Flugbahn für die auf beiläufig 650^{m} vor der Glaciscrête gedachten Belagerungs-Batterien zum mindesten 1·8^{m} hoch über die Kammlinie des Hauptwalles hinweggehe*).

Einer solchen Vertheilung der Geschütze schreibt man folgende Vortheile zu:

a) Die Zahl der aufzustellen möglichen Geschütze ist durchaus nicht kleiner als früher.

b) Geschütz und Bedienungsmannschaft sind gut gedeckt.

c) Die Armirung wird bedeutend erleichtert, da nur ein Theil der Geschütze auf den Hauptwallgang zu transportiren wäre.

d) Der durch die Verminderung der Geschütze am Hauptwalle entstandene Raum könnte vortheilhaft im Nothfalle zur Infanterie-Aufstellung ausgenützt werden.

Die maskirte Aufstellung der Geschütze im Innern der Werke und das Schiessen aus denselben mit indirectem Vertheidigungsschusse wurde in Russland 1867 auf dem Warschauer Polygon zuerst mit Vortheil versucht. Eine weitere Anwendung dieses Schusses sah man bei Belfort; die Franzosen hatten 40 Geschütze in einer solchen Aufstellung und diese blieben, wie die Erfahrung lehrt, während der ganzen Vertheidigung unbeschädigt.

Ist die Festung mit einem Gürtel von Forts umgeben, so gilt alles das Gesagte für die Forts, das Noyau ist in zweiter Linie von Bedeutung, und die Hauptkraft der artilleristischen Armirung kommt selbstverständlich zu Beginn in die Forts zu verlegen.

Sobald der Angreifer seine Arbeiten begonnen hat, so haben sich nebst den bedrohten Forts auch die Zwischen-Batterien für den Kampf

*) Wenn wir auch keineswegs die Vortheile verkennen, welche dem Vertheidiger aus der Anwendung des indirecten Schusses erwachsen, so glauben wir doch nicht der bestimmten Forderung beitreten zu dürfen, dass fast alle Geschütze im Innern der Werke aufzustellen seien, um die Angriffs-Batterien indirect zu beschiessen. Wir versprechen uns mehr Erfolge von einer zweckmässigen Verwertung dieser Schussart in gewissen, durch verschiedene Umstände bedingten Fällen, als von der ausschliesslichen Anwendung derselben, auch wo das directe Schiessen möglich ist. Uebrigens sind die Geschütze in offenen Ständen im Innern der Werke keineswegs besser gedeckt, als auf den Wällen, da sie ja von feindlichen Projectilen nicht schwerer erreichbar sind, als die Batterien, gegen welche sie wirken, und von welchen sie in gleicher Weise beschossen werden. A. d. R.

vorzubereiten, da sie im Geschützkampfe meist die Hauptrolle zu übernehmen haben.

Gleichzeitig sind (bei geringer Vorschiebung der Gürtelforts) auch alle Geschütze der Hauptumfassung, welche die Forts einigermassen unterstützen können, kampfbereit zu stellen. Davon sind nur jene Geschütze ausgeschlossen, welche wegen der grossen Entfernung der Belagerungsarbeiten eine geringe Treffwahrscheinlichkeit aufweisen oder aber der geringen, der Geschützgattung entsprechenden Geschosswirkung wegen, wenig Vortheile erwarten lassen; endlich auch die Reserve-Geschütze, welche zum Ersatze der demontirten dienen sollen.

Die für den eigentlichen Artilleriekampf armirten Forts können nie allein im Stande sein, auf längere Zeit dem concentrirten Feuer aller Belagerungs-Batterien die Spitze zu bieten, was um so gewisser erscheint, als die Entfernung der einzelnen Forts von einander eine solche ist, dass man auf gegenseitige Unterstützung nicht sehr reflectiren kann. Dieser ungleiche Kampf kann nur durch Anwendung von Zwischen-Batterien so ziemlich paralysirt werden.

Nach den Vorschriften für die russische Armee sollen alle Zwischen-Batterien schon im Frieden erbaut werden, deren Armirung wird jedoch auf den Zeitpunkt verschoben, wenn der Angreifer mit seinen Belagerungsbauten beginnt.

In Preussen wird indessen im Frieden nur auf die Erbauung der Anschluss-Batterien reflectirt, die eigentlichen Zwischen-Batterien werden erst im Laufe der Vertheidigung errichtet, und zwar ist festgesetzt, dass in der ersten Periode der Vertheidigung die Zwischen-Batterien an der wahrscheinlichen Angriffsfront nur angefangen werden, während die gänzliche Ausfertigung und Armirung nach dem Momente erfolgt, als der Vertheidiger die wahre Angriffsfront erkannt hat*).

Bei der Anlage der Zwischen-Batterien hat man Sorge zu tragen, dass, nachdem die längsten Linien der Forts enfilirt werden können, die Zwischen-Batterien hinter (innerhalb) der Gürtellinie angelegt werden, damit sie vor jeder gewaltsamen Unternehmung des Angreifers geschützt sind, und das Feuer der Forts in keiner Weise beeinträchtigen.

---

*) Wir glauben hier der preussischen Anschauung beistimmen zu dürfen, nachdem es uns, abgesehen von den Schwierigkeiten volkswirthschaftlicher Natur, scheint, dass von den im Frieden angelegten Zwischen-Batterien im Ernstfalle wohl einige, aber kaum alle genau an der durch die augenblickliche Gefechtslage bedingten Stelle liegen dürften. Den russischen Vorschriften widerspricht übrigens die am Schlusse des Aufsatzes angegebene Verwendung der Zwischen-Batterien, nämlich sie gleich Angriffs-Batterien gegen die Bauten des Belagerers anzulegen. A. d. R.

Die Hauptsache für die Wahl von Punkten für die Zv Batterien bleibt aber der Ausschuss. Es ist Sorge zu tragen, dı jede Batterie bis zur Distanz des wirksamen Demontirschusses da Vorfeld vollkommen unter Feuer halte, und andererseits die Co: cationen des Forts mit der Hauptumfassung gut gesichert sind.

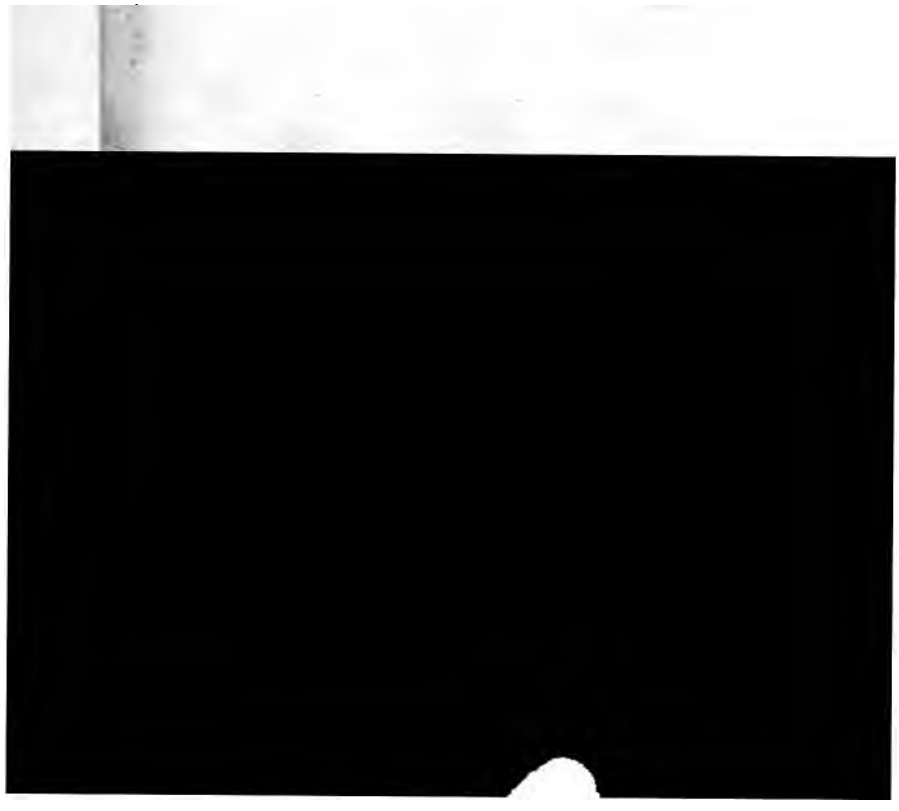
Ist das Terrain zur Anlage von Zwischen-Batterien derart, d erwähnten Communicationen nicht gedeckt werden können, so bleibt Anderes übrig, als jene Verbindungen untereinander und mit den wie beim Angreifer laufgrabenartig herzustellen, wobei jedoch das sive Vorgehen der Besatzung in keiner Weise gehindert werden Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass die Batterien möglichst das Vorterrain zu maskiren sind; dabei muss aber stets berück werden, dass die Beobachtung der erschossenen Resultate in einer zu bedeutenden Entfernung von der Batterie erfolgen könne.

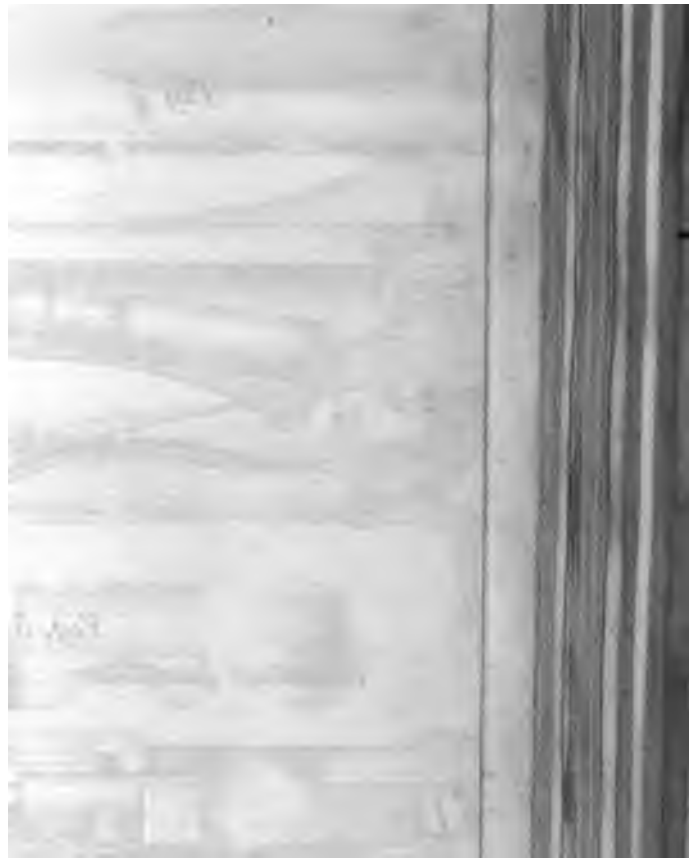
Zum Schutze der Zwischen-Batterien gegen jede gewaltsame nehmung des Angreifers dienen nebst der Flankirung derselben die sturmfreien Forts auch Schützengräben in und vor der Lin Batterien, sowie leichte Kaliber in Geschütz-Einschnitten, z. 9-Pfünder in der hohen Laffete.

Besonders wichtige Punkte dieser Vertheidigungslinie könner Schanzen befestigt werden, die zur Vertheidigung eine eigene Bes erhalten.

Mit einem Worte, der Vertheidiger hat mit den Zwischen-Ba so vorzugehen, als wolle er selbst die feindlichen Angriffsbauten gerungsmässig angreifen und wird ihn ein auf diese Weise r durchgeführtes actives Vorgehen unter allen Umständen in den setzen, in den Artilleriekampf mit Aussicht auf Erfolg einzu

F





Ueber die Wetterbeständigkeit der elektrischen Feld-Zündapparate.

Nach officiellen Acten mitgetheilt

von

Filipp Hess,
Hauptmann des Genie-Stabes.

Es ist bekanntlich ein sehr alter und in vielen Fällen begründeter Vorwurf, dass die Leistungen reibungs-elektrischer Zündapparate durch Witterungsverhältnisse sehr stark beeinflusst werden.

Mannigfache Bedenken, welche diesbezüglich auch gegenüber den neuen, bei der k. k. Genie-Truppe bereits durch fünf Jahre eingeführten elektrischen Feld-Zündapparaten geäussert worden, haben dem Reichs-Kriegsministerium die Veranlassung gegeben, die neuen Zündapparate bezüglich ihrer Beständigkeit gegenüber den Witterungseinflüssen erproben zu lassen, wie sich solche während der Zeit, als sie im Felde auf den Compagnie-Requisitenwagen verpackt sind, geltend machen.

Es erscheint interessant, den diesfalls maassgebendsten, weil unter den rigorosesten und bestcontrolirten Bedingungen abgeführten der einschlägigen Versuche, welche insgesammt ein günstiges Resultat ergeben haben, hier näher zu besprechen.

Dieser Versuch bestand im Wesentlichen darin, dass ein Feld-Zündapparat auf einem der oberwähnten Requisitenwagen der Vorschrift gemäss verladen, durch 9 Monate im Freien in der Nähe eines Wachpostens aufgestellt und sodann alle zwei bis drei Wochen commissionell geprüft wurde.

Der Compagnie-Requisitenwagen bietet dem auf ihm verladenen Zündapparate keinerlei hermetischen Abschluss, sondern, was wir für die mit der Feldausrüstung der k. k. Genie-Truppe nicht vertrauten Leser hier eigens bemerken, nur einen Schutz gegen Regen durch den über Stangen ausgespannten Deckel aus einem durch Theeranstrich wasserdicht gemachten Stoffe.

Die Versuchs-Commission bestand aus je einem Vertreter des Militär-Comité's und des in Wien garnisonirenden 2. Feld-Bataillons des 2. Genie-Regiments.

Die Details der Durchführung des Versuches und der Versuchs-Ergebnisse folgen nunmehr im Wesentlichen nach dem Wortlaute des Commissions-Protokolles.

Am 31. Juli 1878 wurde der Feld-Zündapparat Nr. 58, nachdem er — auf seine Leistungsfähigkeit geprüft — sich vollkommen gut erwiesen, auf einem Requisitenwagen des Bataillons nebst der Requisitenkiste vorschriftsmässig verladen und auf dem Uebungsplatze des Bataillons auf der Schmelz unter freiem Himmel aufgestellt.

Dort blieb der Apparat bis zum 6. Jänner 1879, an welchem Tage er in das Militär-Comité überbracht und hier im ungeheizten Vorraume der mechanischen Werkstätte bis zum 14. d. M. verwahrt wurde. An diesem Tage fuhr man den Apparat bei Schneefall auf den Uebungsplatz bei Klosterneuburg, wo er einer Probe unterworfen wurde.

Am 15. Jänner brachte man ihn neuerdings auf den Uebungsplatz auf der Schmelz und lud ihn wie anfangs auf den Requisitenwagen, der im Freien stehen blieb.

Am 8. Mai wurde der Versuch als beendet erklärt und der Apparat in die Werkstätte des Militär-Comité's überführt.

Während dieser ganzen, mehr als neunmonatlichen Versuchszeit wurde der Zündapparat in je zwei- bis dreiwöchentlichen Terminen auf seine Leistungsfähigkeit erprobt. Diese Prüfungen bestanden hauptsächlich in der Ermittlung der elektrischen Spannung entsprechend dem Maasse der Schlagweite des Funkens und in der Untersuchung des Zünd-Effectes mit der Funkenplatte. Die Ergebnisse und sonstigen Beobachtungen enthält die nachfolgende Tabelle.

Nach Ablauf der ersten Hälfte der Versuchsperiode, sowie zu Ende derselben wurde der Apparat noch besonderen Prüfungen hinsichtlich des Wärme-Effectes am Riess'schen Luft-Thermometer und des Zünd-Effectes an den in einer ausgelegten Zündleitung eingeschalteten Beobachtungs- und Versuchszündern unterworfen.

Die meteorologischen Daten sind für die Versuchstage in Wien den Berichten der meteorologischen Central-Anstalt entnommen, für die Versuchs-Station Klosterneuburg aber mit dem Aneroide, dem Quecksilber-Thermometer und dem August'schen Psychrometer bestimmt.

Zusammenstellung der an dem deponirten Apparate beobachteten Spannungserscheinungen und an der Funkenplatte constatirten Zünd-Effecte.

Datum des Versuches	Versuchsort	Luftdruck	Temperatur, Celsius	Feuchtigkeit in Percenten	Sonstige Witterungs-Verhältnisse	Zahl der Kurbelumdrehungen zur Erreichung der Schlagweite von 27mm	Zahl der Kurbelumdrehungen für die 20 Spalten der Funkenplatte bei kurzem Schlusse
31. Juli 1878	Zündapparat-Depôt des Bataillons, Getreidemarkt-Caserne	740·9	13·2	94	Regen	15	5
2. August 1878	Verladung des Apparates und Ueberführung auf die Schmelz						
16. August 1878	Technischer Uebungsplatz auf der Schmelz	738·2	20·0	84	heiter	16	6
4. September 1878		751·6	17·0	70	heiter	17	6
18. September 1878		744·5	19·3	55	heiter	17	7
10. October 1878		742·1	15·5	80	nebelig	17	8
24. October 1878		744·2	11·5	71	ziemlich heiter	20	8
12. November 1878		739·7	4·5	78	bewölkt, etwas Regen	22	8
2. December 1878		738·0	1·8	74	sehr bewölkt	23	8
19. December 1878		734·0	3·5	74	theilweise bewölkt	24	8
6. Jänner 1879	an diesem Tage wurde der Apparat in das Militär-Comité überführt und daselbst in dem ungeheizten Vorraume der Werkstätte verwahrt						
7. Jänner 1879	Vorraum der Werkstätte des technischen und administrativen Militär-Comité's	745·9	0·7	85	stark bewölkt, nebelig	25	8
8. Jänner 1879		740·6	6·5	82	stark bewölkt, Schneefall	22	8
9. Jänner 1879		728·4	5·8	100	Schneefall	20	7
14. Jänner 1879	Versuchsplatz nächst Klosterneuburg	754·5	0·5	100	Schneefall	22	8
8. Februar 1879	Technischer Uebungsplatz auf der Schmelz	742·0	0·0	88	ganz bewölkt	23	9
22. Februar 1879		721·4	1·1	100	Schnee und Regen	25	10
3. März 1879		741·8	0·3	100	Schneefall und Regen	25	10
24. März 1879		738·0	2·0	90	bewölkt	23	8
7. April 1879		734·5	10·0	75	heiter	23	8
22. April 1879		731·1	14·7	66	halb bewölkt	22	7
8. Mai 1879	Werkstätte des technischen und administrativen Militär-Comité's	756·4	12·5	67	bewölkt	18	7

Die Untersuchungen des Wärme-Effectes an dem Riess'schen Luft-Thermometer ergaben durch die Entladung des Zündapparates bewirkte Ausdehnungen des Luftvolumens im Thermometer, welche sich durch die nachfolgenden Grade ausdrücken lassen:

Am 7. Jänner 1879:

Bei 25	Kurbelumdrehungen	41°,
„ 30	„	57°.

Am 8. Jänner:

Bei 22	Kurbelumdrehungen	54°,
„ 30	„	83°,
„ 35	„	98°.

Am 9. Jänner:

Bei 20	Kurbelumdrehungen	50°,
„ 30	„	84°,
„ 35	„	92°.

Am 8. Mai:

Bei 14	Kurbelumdrehungen	19°,
„ 20	„	29°,
„ 25	„	36°,
„ 30	„	52°.

Hiebei ist gleich zu bemerken, dass nur die am 7. Jänner und 8. Mai gemachten Versuche vergleichbar sind, weil sie sofort oder bald nach dem Anlangen des Apparates im Militär-Comité vorgenommen wurden. Für den Versuch am 8. Mai fällt aber trotzdem der Vergleich ungünstig aus, weil am 7. Jänner der Apparat durch 18 Stunden Zeit hatte, die Temperatur des Versuchsraumes der mechanischen Werkstätte anzunehmen, während am Schlusstage (8. Mai) der Versuch unmittelbar nach Ankunft des Apparates vorgenommen wurde.

Die Zündversuche an der ausgelegten Leitung ergaben folgende Resultate:

Bei dem am 14. Jänner nächst Klosterneuburg ausgeführten Versuche bestanden Hin- und Rückleitung aus je 700^{m} isolirten Drates und lagen ihrer ganzen Länge nach theils im Wasser des Donau-Armes, theils im Schnee.

Mit 22 Kurbelumdrehungen wurde die Bildung von 20 Funken an der, am Ende der Zündleitung eingeschalteten Funkenplatte erreicht.

Mit der gleichen Zahl Umdrehungen hat zudem zweimal nach einander die Funkenbildung bei 160 Beobachtungszündern, welche an das Ende der Zündleitung geschaltet worden waren, stattgefunden.

Mit 25 Umdrehungen gelang zweimal hintereinander die Funkenbildung bei 200 an das Ende der Zündleitung geschalteten Zündern.

Bei dem letzten dieser drei Versuche wurden 160 Beobachtungszünder und 40 scharfgeladene Versuchszünder eingeschaltet, um die Zündfähigkeit des elektrischen Funkens zu constatiren. Alle 40 geladenen Zünder explodirten.

Bei den Versuchen am 8. Mai, ausgeführt im Gebäude des Militär-Comité's, bestanden Hin- und Rückleitung aus je 700^{m} isolirten Drates und waren auf den trockenen Boden des Gartens und Hofes ausgelegt.

Zur Bildung von 20 Funken an der, an das Ende der Leitung eingeschalteten Funkenplatte waren 14 Kurbelumdrehungen nothwendig.

Mit 14 Umdrehungen wurde die Funkenbildung an 160, mit 20 Umdrehungen an 200 am Ende der Leitung eingesetzten Beobachtungszündern bei je 5 Versuchen erzielt.

Die zur Constatirung der Zündfähigkeit des Funkens in den letzten drei Versuchsfällen an Stelle von je vier nicht geladenen Zündern eingeschalteten vier geladenen Versuchszünder explodirten durchaus.

Aus diesen Versuchs-Ergebnissen können nachstehende Schlussfolgerungen gezogen werden.

Wenn man erwägt, dass der Apparat in dem Zeitpunkte, da zur Activirung seiner Funkenplatte mit kurzem Schlusse 8 Umdrehungen erforderlich waren, mit nur 25 Umdrehungen selbst unter sehr ungünstigen Leitungs- und Witterungsverhältnissen 200 Zünder anstandslos zur Detonation brachte (wobei eine etwaige Mehrleistung nur wegen Mangel an Zündern nicht constatirt werden konnte), so kann geschlossen werden, dass dieser Apparat in dem ungünstigsten Zustande, den er während seiner Deponirung gezeigt hat — wo nämlich zur Activirung seiner Funkenplatte mit kurzem Schlusse 10 Umdrehungen erforderlich waren — noch mit verhältnismässig erhöhten Tourenzahlen, und zwar mit $\frac{25 \times 10}{8}$ = nahezu 32 Umdrehungen die Detonation von nahezu 200 Zündern selbst unter sehr ungünstigen Leitungsverhältnissen hätte erreichen lassen.

Wenn man selbst annehmen wollte, was nicht sehr wahrscheinlich ist, dass zwischen dem 22. Februar und dem 3. März, da der Apparat 10 Umdrehungen zur Activirung der Funkenplatte mit kurzem Schlusse brauchte, sich ein Zeitpunkt befunden habe, in welchem der Apparat so geschwächt gewesen sei, dass 12 Umdrehungen zur Hervorbringung des gleichen Effectes erforderlich geworden wären, so hätten — wie man aus dem Versuche vom 14. Jänner 1879 folgern kann —

$\frac{22 \times 12}{8} = 33$ Umdrehungen immer noch hingereicht, um selbst unter sehr ungünstigen Leitungsverhältnissen noch 160 Zünder explodiren zu machen.

Es kann daher constatirt werden, dass der Apparat, wiewohl durch die neunmonatliche Verwahrung im Freien etwas alterirt, doch in keinem Falle auch nur annähernd bis zu jener Grenze geschwächt worden ist, bei welcher seine Brauchbarkeit zu elektrischen Zündungen für Kriegszwecke irgend wie in Frage kommen kann.

Wird zudem erwogen, dass die Leistungsfähigkeit des Apparates mit Annäherung der warmen Jahreszeit augenscheinlich wieder zunahm, so dürfte die effective Qualitätsabnahme, welche der Apparat durch die Deponirung erlitten hat, sich als eine sehr minimale ergeben. Daher kann ferner gefolgert werden, dass eine Deponirung in einem noch so leicht umschlossenen, luftigen Raume, wenn nur das directe Einregnen und das längere Verweilen in feuchter Umgebung ausgeschlossen ist, durchaus nicht zu den stärker schädigenden Einflüssen gerechnet werden kann.

Mindestens wird eine Deponirungsart, wie die hier versuchsweise angewendete, immerhin der Verwahrung in permanent feuchten und mangelhaft ventilirten Räumen, wie z. B. in manchen Casematen, bei weitem vorzuziehen sein.

Für unsere mit den Details der österreichischen Zündmethode weniger vertrauten Leser skizziren wir zum besseren Verständnisse der Versuchsresultate im Folgenden den bei der Prüfung der reibungselektrischen Zündapparate in der Geniewaffe normirten Vorgang, in so weit dies zu dem gedachten Zwecke erforderlich scheint.

Jeder solche Apparat wird einer Erprobung der aus ihm zu erzielenden elektrischen Entladung zunächst in dreifacher Hinsicht, und zwar:

a) bezüglich der elektrischen Spannung, ausgedrückt durch die Schlagweite des Entladungsfunkens;

b) hinsichtlich der Ladungsgrösse, ausgedrückt durch den Wärme-Effect der elektrischen Entladung und

c) hinsichtlich des Zünd-Effectes unterzogen.

Die Prüfung ad *a*) besteht darin, dass man die Anzahl von Kurbelumdrehungen ermittelt, welche an dem Apparate gemacht werden müssen, um durch die damit angesammelte Elektricität einen Entladungsfunken von 27^{mm} Länge (der „vollen Schlagweite“) zu erzielen.

Die Prüfung ad *b*), welche nur nach der Erzeugung oder nach einer Reparatur des Apparates und in sonst wichtigeren Fällen ausgeführt wird, besteht darin, dass man die Erwärmung eines bestimmten Luftquantums unter der Einwirkung der (durch einen dünnen spiralförmigen Platindrat innerhalb jener Luftmenge erfolgenden) elektrischen Entladung, und zwar durch die Volumenvermehrung jenes Luftquantums misst.

Es dient hiezu das wohl allgemein bekannte Luft-Thermometer von Riess. Von einem neuen oder noch vollkommen intacten Apparate wird verlangt, dass er unter den hiebei aufgestellten und uniform zu handhabenden Kautelen, deren Detailirung hier wohl unterbleiben darf, eine Volumvermehrung der Luft um nahe an 100 Einheiten (Grade) an der hiezu bestimmten Scala bei nicht allzu hoher Anzahl von Kurbelumdrehungen (höchstens 25 bis 30 Touren) erzielen lasse.

ad *c*) wird zuerst eine aus Ebonit hergestellte Platte (Funkenplatte) benützt, welche 20 kreisrunde Löcher und in jedem derselben einen ungeladenen, dem elektrischen Zünder analog gestalteten Zünderkörper enthält. Diese Körper, in eine einzige Leitungsbahn permanent hintereinander geschaltet, müssen bei einer gewissen Grösse der elektrischen Entladung (bei einer gewissen Tourenzahl der Kurbel am Apparate) die Bildung von 20 Funken in den betreffenden Elektrodenspalten wahrnehmen lassen.

Wird der Anfang und das Ende der so in der Funkenplatte imitirend gebildeten Zünderreihe mit kurzen Dratstücken an den Apparat geschaltet, so lässt sich bei vollkommen intacten Apparaten die Funkenbildung zumeist mit 4 bis 6 Kurbelumdrehungen erreichen.

Wird aber die Funkenplatte an das Ende einer 700^{m} langen Leitung geschaltet, so sind unter Umständen bis zu 35 Umdrehungen und darüber nothwendig, um die 20 Elektrodenspalten an der Funkenplatte durch die Entladungswelle unter Funkenbildung passiren zu lassen.

Das knappe Aneinanderschalten der einzelnen Zünderkörper in der Funkenplatte, sowie die ganze Construction dieser Platte bringen es mit sich, dass dies Instrument der Entladungswelle einen viel beträchtlicheren Widerstand entgegensetzt, als 20 wirkliche, unter den praktisch vorkommenden Verhältnissen in einen Schliessungsbogen geschaltete Zünder.

Mit der Umdrehungszahl, welche unter gegebenen Umständen die Funkenbildung an der Funkenplatte erreichen lässt, kann demnach *mutatis mutandis* regelmässig die Detonirung einer viel grösseren Anzahl von Zündern erreicht werden.

Die Ermittlung der Anzahl Zünder, welche unter Einschaltung einer 700^{m} langen, auf eine möglichst grosse Strecke im Wasser liegenden, isolirten Leitung durch die vorerwähnte, für die Activirung der Funkenplatte unter diesen Verhältnissen erforderliche Zahl von Kurbelumdrehungen zur Explosion gebracht wird, bildet somit eine letzte und man darf sagen, stichhältigste Probe für die jeweilige Leistungsfähigkeit der elektrischen Zündapparate.

Bei dieser Probe sind nach der hier geltenden Instruction die (vorerst ungeladenen, zur Beobachtung der Zünderspalten eingerichteten) Zünder paarweise, mit Dratintervallen von je 4^{m}, an das Ende der beiden, je 700^{m} langen Leitungshälften zu schalten und wird der Versuch jedesmal mit einer relativ geringen Zahl von Zünderpaaren begonnen und diese Zahl so lange erhöht, als noch die Funkenbildung in sämmtlichen Zündern gut wahrzunehmen ist.

Vergleichende Schiessversuche mit Repetirgewehren und Werndl-Gewehren.

Im vorigen Hefte der „Mittheilungen“ wurden die zu Cherbourg geführten Versuche mit Repetirgewehren (System Kropatschek, Krag, Larson) dargestellt. Zur Bereicherung der Kenntnis der Eigenthümlichkeiten und Leistungsfähigkeit solcher Feuerwaffen sollen im Nachfolgenden auch die in Oesterreich mit Repetirgewehren und Werndl-Gewehren vergleichsweise vorgenommenen Versuche besprochen werden.

Dieselben dürften in der hier gewählten Form der Veröffentlichung vielleicht von um so grösserem Interesse sein, als nebst den Ergebnissen der Versuche auch jene der Erprobung durch die Truppen mit in den Vergleich gezogen sind, und das so gesammelte Materiale ein genügend reichhaltiges ist, um hieraus auf den praktischen Wert des Repetirers im Vergleiche zum Einzelnlader schliessen zu können.

Die zu den Versuchen benützten Repetirgewehre waren:

I. Ein Repetirgewehr des Systems Spitalský (Ober-Werkführer in der Waffenfabrik zu Steyr);

II. ein Repetirgewehr des Systems Kropatschek mit Patronensperre, und

II. *a*) ein Repetirgewehr desselben Systems ohne Patronensperre.

Andere zu derselben Zeit vorgelegene Systeme konnten nicht versucht werden, weil ihre Construction noch nicht genügend ausgebildet und technisch vollendet erschien, weshalb sie sich zu vergleichenden Experimenten noch nicht eigneten.

Die Einrichtung des Repetirgewehres Kropatschek kann als bekannt vorausgesetzt werden (siehe Heft 1 der „Mittheilungen“).

Das Repetirgewehr, System Spitalský, ist ein Hinterlad-Gewehr mit Kolbenverschluss und zweitheiligem Schafte. Das Verschlussgehäuse bildet in der Gegend der Patroneneinlage einen nach unten offenen Kasten, in welchem der Patronen-Zubringer (zugleich Patronen-Magazin) eingesetzt ist. Dieser hat die Form einer Welle, an deren Umfange regelmässig gruppirt sieben Patronenlager neben einander eingeschnitten sind. Am rückwärtigen Ende der Wellenaxe befindet sich — ähnlich wie beim Cylinder des Revolvers — ein Zahnkranz, dessen Zähne so geschnitten sind, dass durch Eingreifen eines Hebels in den Zahnkranz eine Drehung des Zubringers stattfindet, wobei jeweilig ein Patronen-

lager hinter den Laderaum gelangt. Der Hebel steht mit dem Zubringer derart in Verbindung, dass, so oft der letztere geöffnet wird, der Zubringer $^1/_7$ Umdrehung vollbringt, wobei jedesmal ein Patronenlager, respective die in demselben lagernde Patrone vor den Verschlusskolben zu liegen kommt, und diese dann geladen werden kann.

Das Repetirgewehr Spitalský bedarf daher zum Repetiren gleich wie Kropatschek's Repetirgewehr ebenfalls nur zweier Griffe, und zwar „Oeffnen" und „Schliessen".

Die Repetirsperre ist gleich wie die Begrenzungsplatte beim Kropatschek'schen Gewehr, am Verschlusskolben befestigt. Dieselbe ist eine excentrische Scheibe, welche, nach rückwärts gedreht, den Contact des Verschlusskolbens mit dem Zubringerhebel beim Oeffnen des Verschlusses aufhebt und dadurch die Drehung des Zubringers, respective das Zuführen der Magazins-Patronen verhindert.

Gewicht der Repetirgewehre

				ohne Magazinsladung	mit Magazinsladung	
I	(Spitalský)			4·65 kg	4·91 kg	(6 Patronen)
II	(Kropatschek)	mit	Magazins-sperre	4·50 kg	4·84 kg	(8 „)
II*a*	(Kropatschek)	ohne	Magazins-sperre	4·55 kg	4·89 kg	(8 „)

Entfernung des Schwerpunktes vom Kolben-Ende bei nicht gefülltem Magazin.

I	550 mm
II	550 mm
II*a*	540 mm

Die Magazinsladung verrückt den Schwerpunkt nach

	vorwärts	rückwärts
I	5 mm	—
II	—	19 mm
II*a*	—	19 mm

Anzahl der Bestandtheile der Repetirgewehre I und II.

Benanntlich	Zahl der Bestandtheile		hievon sind: Schrauben		Stifte	
	I	II	I	II	I	II
Verschluss, Gehäuse und Abzug	15	17	3	3	1	2
Repetir-Mechanismus	20	12	8	3	1	1
Die anderen Bestandtheile	28	23	12	11	.	.
Summe der Bestandtheile	63	52	23	17	2	3

Die grössere Zahl der Bestandtheile beim Gewehr I ist durch die Construction des Repetir-Mechanismus und in Folge der Zweitheilung des Schaftes bedingt. Die Schiessversuche wurden nach dem, der besseren Uebersicht wegen hier angeführten Programme auf der Schiessstätte des k. k. Artillerie-Arsenals vorgenommen.

Es schossen drei Schützen, von denen nach vorhergegangener Belehrung der Schütze *A* mehr, *B* weniger, *C* am wenigsten geschickt in der Handhabung des Repetirgewehres sich qualificirte.

Das Versuchsprogramm enthielt:

A. Schiessversuche.

1. Präcisions-Schiessen mit den Gewehren I und II ohne und mit Magazinsladung.

Der Zweck war, zu constatiren, welchen Einfluss die Veränderlichkeit der Gewichte und Schwerpunkts-Lagen auf die Schussrichtigkeit ausübt.

Es schiessen zwei Schützen aus den Gewehren I und II ohne Magazinsladung vorerst mit aufgelegtem Gewehre gegen die Scheibe auf 300 Schritt je eine Serie von 20 Schüssen, hierauf wird eine gleiche Serie freihändig abgegeben.

Die Schützen füllen die Magazine und schiessen abermals je eine Serie wie oben.

Die Schützen wechseln hierauf die Gewehre und schiessen nach dem vorstehenden Programme noch einmal.

2. Constatirung der Feuerschnelligkeit beider Systeme in der Eigenschaft als Einzelnlader, d. i. ohne Rücksicht auf den Repetir-Mechanismus.

Es schiessen 3 Schützen gegen 3 Scheiben auf 100 Schritt Distanz. Jeder Schütze gibt aus jedem der Gewehre I, II, II*a* im Schnellfeuer mittelst des Einzelnladens 3 Schuss-Serien ab, jede Serie dauert 1 Minute. Nach abgegebenen je 3 Serien per Gewehr und Schütze wird das Treff-Ergebnis aufgenommen.

3. Ermittlung des Einflusses der verschiedenen Gewichte und Schwerpunkts-Lagen der Gewehre bei gefülltem Magazine auf die Feuerschnelligkeit beim Gebrauche der Gewehre als Einzelnlader. Es wird, wie bei 2. geschossen, jedoch hat das Wechseln der Gewehre, respective das dreimalige Durchschiessen vom Resultate der ersten Serie abzuhängen.

4*). Laden und Entladen von 7 (Gewehr I), respective von 10 Patronen (Gewehr II). Von zwei Schützen hat jeder bei jedem der zwei Gewehre das Laden und Entladen vorzunehmen. Die zum Laden nöthige Zeit ist für jedes Gewehr, und bei jedem der beiden Schützen zu ermitteln.

5. Schnellfeuer aus dem Magazine; Bestimmung der Zeit, innerhalb welcher die complete Ladung von 7, respective 10 Patronen verschossen wurde. Die Schützen schiessen wie bei 2.

6. Bestimmung der per Minute abgegebenen Schusszahl, wenn vorerst aus dem Magazine und dann fortgesetzt mittelst des Einzelnladens ein Schnellfeuer abgegeben wird. Allgemeiner Vorgang wie bei 2.

7. Prüfung des Gebrauches der Repetirsperre:

a) beim Uebergange vom Einzelnfeuer zum Schnellfeuer, und

b) umgekehrt.

ad *a*) Jedes Gewehr wird mit 6, respective mit 8 Patronen geladen, der Repetir-Mechanismus gesperrt.

Einzelnfeuer! — nach 5 Schuss Schnellfeuer! worauf die Sperre vorgerichtet und nach Abgabe von weiteren 5 Schuss das Feuer eingestellt wird. Die zur Abgabe von 10 Schuss nöthige Zeit ist zu ermitteln.

ad *b*) In gleicher Weise wird der Uebergang vom „Schnellfeuer" zum „Einzelnfeuer" vorgenommen.

8. Comparatives Schiessen mit den Repetirgewehren I und II und dem Werndl-Gewehr M. 1873/77. Zweck dieses Schiessens ist, den Unterschied in der Leistungsfähigkeit der Repetirgewehre und des Werndl-Gewehres M. 1873/77 direct zu ermitteln.

Um aus den erhaltenen Schiessdaten auf die Leistung der Truppe schliessen zu können, hat das Vergleichsschiessen mit Benützung der Patrontasche M. 1877 zu geschehen. Dieses Vergleichsschiessen hat zu enthalten:

a) Eine Minute Schnellfeuer mit den Gewehren I und II gegen die Scheibe in der Entfernung von 100 Schritt, und zwar vorerst aus dem Magazine, dann fortgesetzt mittelst des Einzelnladers.

Es schiessen zwei Schützen abwechselnd mit den Gewehren I und II

b) Dieselben Schützen schiessen mit dem Werndl-Gewehr M. 1873/77 während einer Minute im Schnellfeuer.

c) Eine halbe Minute Schnellfeuer mit den Gewehren I und II unter den bei *a*) angeführten Modalitäten.

---

*) Mittlerweile waren die Relationen der Truppe über Kropatschek's Repetirgewehr eingelangt, in welchen sich die Truppe für Einführung der Patronensperre aussprach; aus diesem Grunde und behufs Abkürzung des Versuches wurde das Repetirgewehr II*a* in der Folge aus dem Versuchsprogramme ausgeschieden.

d) Eine halbe Minute Schnellfeuer mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 und M. 1867 conform mit *b*).

Das Vergleichsschiessen *c*) und *d*) hat den Zweck, die hiebei erhaltenen Daten mit jenen vergleichen zu können, welche die Truppe in den Relationen über die Erprobung der Repetirgewehre, System Krnka, angeführt hat, und welche theilweise ebenfalls auf die Zeit von einer halben Minute basirt sind.

e) Abgabe eines Schnellfeuers mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 eine Zeit hindurch, welche bei den Repetirgewehren I und II nöthig ist, um die Magazinsladung im Schnellfeuer abzuschiessen (Punkt 5). Dieses Schiessen hat den Zweck, einen Vergleich der Leistung des Werndl-Gewehres M. 1873/77 und der grössten Leistung der Repetirgewehre zu ermöglichen.

f) Ungezieltes Schnellfeuer (horizontaler Anschlag gegen die Traverse) mit den Gewehren I und II, eine Minute lang, und zwar vorerst aus dem Magazine, dann fortgesetzt aus der Patrontasche.

g) Dasselbe mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77.

h) Ermittlung der Zeit, innerhalb welcher die vollständig geladenen Gewehre I und II ungezielt abgeschossen werden können.

i) Innerhalb der bei *h* ermittelten Zeit ist auch mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 ein Schnellfeuer ungezielt abzugeben und die Schusszahl zu ermitteln.

k) Zerlegen und Zusammensetzen der Repetirgewehre I und II.

Jedes dieser Gewehre wird von den Schützen abwechselnd zerlegt und zusammengesetzt, und die Zeit, innerhalb welcher dies geschieht, ermittelt.

B. Ausdauer-Proben.

1. Die Sandprobe.

Die Gewehre I und II werden in den Verschlüssen und im Repetir-Mechanismus mit Sand und Staub belegt und bestreut, wie dies beim Gebrauche im Felde als Verunreinigung des Gewehres eintreten kann, dann mit demselben ein Schnellfeuer gegen die Erdtraverse abgegeben und dabei die Functionirung der Verschlüsse und Repetir-Mechanismen geprüft.

2. Die Rostprobe.

Die Verschlüsse und der Repetir-Mechanismus werden mit Wasser benetzt, dann die Gewehre längere Zeit stehen gelassen. Nach eingetretener Rostbildung werden die Gewehre, wie unter *A.* 1. angegeben, beschossen.

3. Ausdauer-Probe gegen platzende Patronen. Das Reissen der Patronen wird durch Anfeilen der Patronenhülsen herbeigeführt.

Am Schlusse dieser Proben erfolgt eine Detail-Untersuchung der versuchten beiden Gewehrsysteme Spitalský und Kropatschek.

Resultate der Schiessversuche.

Das Treffresultat des Präcisions-Schiessens mit den Gewehren I und II liess ersehen, dass die Veränderlichkeit der Gewichte und Schwerpunkts-Lagen bei beiden Repetirgewehren innerhalb der vorliegenden Grenzen in der Praxis keinen Einfluss auf die Schussrichtigkeit ausübe; die Streuungsgrössen, sowie die Lage der mittleren Treffpunkte blieben nahezu unverändert.

Nach Schluss jener Präcisions-Serie, bei welcher die Magazine gefüllt blieben, wurde gefunden, dass beim Gewehr I sämmtliche 6 Patronen an den Geschossspitzen nahezu gleich stark abgeplattet waren, während beim Gewehr II die aus früheren Versuchen bekannte Erscheinung vorlag, wonach die rückwärtigen Patronen mehr, die vorderen hingegen nur unbedeutend abgeplattete Geschossspitzen hatten. Diese Formveränderung der im Magazin befindlichen Patronen geschah nach 40 Schuss.

Um zu ermitteln, in welchem Maasse die Formveränderung dann eintreten wird, wenn die der Taschen-Munition entsprechende Anzahl Patronen aus jedem der beiden Gewehre verschossen wird, wurden die Gewehre I und II mit den deformirten Patronen nochmals geladen und aus denselben noch weitere 30 Schuss abgegeben.

Die Verkürzung der Patronen betrug nach 70 Schuss:

Gewehr I durchschnittlich 3^{mm} bei sämmtlichen 6 Patronen;

Gewehr II $0{\cdot}2^{mm}$ bei der vordersten und $1{\cdot}3^{mm}$ bei der letzten Patrone.

Dieses Resultat zeigte, dass beim Gewehr I die im Magazine neben einander liegenden Patronen in Folge der harten Widerlage grösseren Deformationen beim Schiessen ausgesetzt sind, als die im Magazine des Gewehres II hintereinander liegenden Patronen, deren gegenseitiger Anprall durch die vorliegende Spiralfeder abgeschwächt wird. Diese Erfahrung führte seitens des Constructeurs zu einer Modification des Gewehres I, welche in einer Stahlplatte mit Kautschuk-Einlagen (Puffer) bestand, und die vor das Magazin eingesetzt wurde, um eine weiche Widerlage für die vorprellenden Patronen zu bilden.

Diese Aenderung bewährte sich vollkommen; nach 70 Schuss war an den Patronen keine Beschädigung wahrzunehmen.

Die Resultate des Schiessens nach Punkt 2 und 3 des Programms sind in der nachfolgenden Tabelle I enthalten.

Tabelle I.

Gezieltes Schnellfeuer mittelst Einzelnladen — Magazin leer — Patronen zum Laden vorbereitet.

Scheibe auf 100 Schritt Entfernung.

Schütze	Repetirgewehr I									Repetirgewehr II									Repetirgewehr IIa								
	Anzahl der Schüsse in der Minute				Treffleistung					Anzahl der Schüsse in der Minute				Treffleistung					Anzahl der Schüsse in der Minute				Treffleistung				
					Zielgrösse für									Zielgrösse für									Zielgrösse für				
					50%		100%							50%		100%							50%		100%		
	1.	2.	3.	Mittel	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Halbmesser für 50%	1.	2.	3.	Mittel	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Halbmesser für 50%	1.	2.	3.	Mittel	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Halbmesser für 50%
	Serie				Meter					Serie				Meter					Serie				Meter				
A	19	19	20	19·3	0·34	0·24	1·22	0·95	0·25	16	20	19	18·3	0·30	0·27	1·10	0 87	0·23	19	21	21	20·5	0·50	0·37	1·60	1·20	0·40
B	13	16	17	15·3	0·40	0·38	0·95	0·82	0·30	19	19	18	18·6	0·54	0·27	1·55	0·27	0·32	18	18	19	18·3	0·33	0·43	1·21	1·17	0·30
C	15	15	15	15	0·43	0·29	1·40	0·80	0·30	16	15	16	15·6	0·20	0·40	1·11	1·00	0·22	12	13	14	13	0·33	0·25	1·26	0·80	0·26
Wie oben, Magazin gefüllt																											
A	18	21	21	20	0·53	0·50	1·40	1·20	0·40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	19	17	17·3	0·40	0·40	1·45	1·26	0·35
C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	16	16	15·3	0·40	0·38	1·87	1·11	0·30	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ein Vergleich der Daten in der Tabelle I lässt keine bemerkenswerten Unterschiede in den Leistungen der beiden Systeme erkennen.

Die zum „Laden“ und „Entladen“ — Punkt 4 des Programms — der Gewehre I und II nöthig gewesene Zeit ist aus der nachfolgenden Tabelle II zu entnehmen.

Tabelle II.

Zum Laden und Entladen nöthige Zeit in Secunden.

Schütze	Repetirgewehr I				Repetirgewehr II			
	Mittlere Zeit zum				Mittlere Zeit zum			
	Laden von		Entladen von		Laden von		Entladen von	
	sieben Patronen	einer Patrone	sieben Patronen	einer Patrone	zehn Patronen	einer Patrone	zehn Patronen	einer Patrone
A	16·6	2·37	12	1·71	20	2	26	2·6
B	19	2·71	15	2·1	24	2·4	24	2·4
Mittel	17·8	2·54	13·5	1·9	22	2·2	25	2·5

Es können hienach beide Gewehre mit nahezu gleicher Geschwindigkeit geladen werden, während für die Manipulation des Entladens beim Gewehr II etwas mehr Zeit als beim Gewehr I nöthig ist. Das Entladen des Gewehres II erleidet nämlich deshalb eine Verzögerung, weil in Folge der Patronensperre der Zubringer zum Hervorholen der Patrone jeweilig durch vollständiges Schliessen und Oeffnen des Verschlusses gesenkt, beziehungsweise gehoben werden muss, während das Magazin (Zubringer) des Gewehres I durch rasches Vor- und Zurückziehen des Verschlusskolbens einfach nur gedreht wird, worauf die Patrone leicht entfernt werden kann.

Von den beiden Verrichtungen ist nur jene des „Ladens“ von Wesenheit, das bei beiden Repetirgewehren gleich schnell geschehen kann.

In der Tabelle III sind die Vergleichsdaten über die Leistung der Gewehre I und II im Schnellfeuer mittelst des Repetirers — nach Punkt 5 des Programms — enthalten.

Diese Zusammenstellung ergibt für beide Repetirgewehre bei nahezu gleicher Treffleistung eine gleiche Feuerschnelligkeit, weshalb die Leistungsfähigkeiten der Gewehre II und I sich verhalten wie $10 : 7 = 1{\cdot}45$, d. h. das Gewehr II ist vollständig geladen, in Folge der grösseren Anzahl Magazins-Patronen 1·45mal leistungsfähiger als das vollständig geladene Gewehr I.

Wird bei der Bewertung der Gewehre II und I nur die eigentliche Magazinsladung, welche während des langsamen Einzelnfeuers im Magazin reservirt bleibt, in Betracht gezogen, dann verhält sich die Leistungsfähigkeit des Gewehres II zu jener des Gewehres I wie $8 : 6 = 1{\cdot}33$.

d. h. das Gewehr II ist in diesem Falle — in Folge der grösseren Anzahl Magazins-Patronen — 1·33mal leistungsfähiger als das Gewehr I.

Selbstverständlich bezieht sich dieser Vergleich nur auf den Gebrauch des Repetir-Mechanismus, wenn in gewissen Gefechtsmomenten in verhältnismässig kleinen Zeiträumen ein ausgiebiges und dabei rasches Feuer unterhalten werden soll.

Aus der Tabelle III ist weiter zu ersehen, dass beim Gewehr I das Magazin durchschnittlich um 4—6 Secunden früher verschossen ist als beim Gewehre II.

In der Tabelle IV sind die laut Programm-Punkt 6 mit den Repetirgewehren I und II innerhalb einer Minute vorerst im Schnellfeuer, dann fortgesetzt mittelst des Einzelnladens erreichten Schiess-Ergebnisse enthalten.

Im Mittel betragen die mit den Gewehren I und II im Schnellfeuer und Einzelnfeuer in der Minute abgegebenen Schusszahlen 17 beziehungsweise 20. Das Gewehr II gibt sonach drei Schuss mehr ab, was mit der Differenz von 7 und 10 Patronen per Gewehr übereinstimmt.

Nachdem auch hier die Treffleistung beider Gewehre als gleich angesehen werden kann, so verhält sich in gleichen Zeiten die Leistungsfähigkeit des Gewehres II zu jener des Gewehres I wie 20 : 17 = 1·18, d. h. das vollständig geladene Gewehr II ist im gegebenen Falle 1·18mal leistungsfähiger als das vollständig geladene Gewehr I.

Aus den Vergleichsdaten der Tabelle III und IV geht hervor, dass der Unterschied in der Leistungsfähigkeit der Repetirgewehre I und II ein geringerer wird, sobald mit dem Schnellfeuer aus dem Magazin auch das Einzelnfeuer combinirt wird. Es compensiren sich nämlich bei länger anhaltendem Einzelnfeuer die Vortheile der Magazinsladung mit den Nachtheilen des Patronen-Ergreifens aus der Patrontasche immer mehr, je weniger Patronen im Magazin enthalten sind.

Die Vergleichsdaten der Tabellen III und IV gestatten daher die Folgerung, dass der Wert des Repetirens in erster Linie durch die Anzahl der im Magazin befindlichen Patronen bedingt sei, und dass, vom taktischen Gesichtspunkte aus, vom Repetirer nur durch den Gebrauch des Repetir-Mechanismus für sich allein innerhalb verhältnismässig kleiner Zeiträume, dem Einlader gegenüber, hervorragende Vortheile zu erreichen sind.

Ueber die Handhabung der Repetirsperre, Programm-Punkt 7, konnte Folgendes beobachtet werden.

a) Beim Gewehr I waren zur Abgabe von 5 Schuss im Einzelnfeuer und fortgesetzt von 5 Schuss im Schnellfeuer (aus dem Magazin) im Mittel 28·5 Secunden, beim Gewehr II 27·5 Secunden nöthig.

Scheibe auf 100 Schritt Entfernung.

Schütze	Repetirgewehr I										Repetirgewehr II									
	7 Schuss wurden abgegeben in Secunden				Feuerschnelligkeit per Schuss	Treffleistung					10 Schuss wurden abgegeben in Secunden				Feuerschnelligkeit per Schuss	Treffleistung				
						Zielgrösse für										Zielgrösse für				
						50%		100%		Halbmesser für 50%						50%		100%		Halbmesser 50%
	1. Serie	2. Serie	3. Serie	Mittel		Höhe	Breite	Höhe	Breite		1. Serie	2. Serie	3. Serie	Mittel		Höhe	Breite	Höhe	Breite	
A	14	11	10	11·66	1·66	0·85	0·65	1·65	1·40	0·61	19	18	17	18	1·8	0·50	0·34	1·70	1·05	0·34
B	20	16	15	17	2·42	0·24	0·30	0·70	0·70	0·25	22	22	22	22	2·2	0·48	0·38	1·90	0·68	0·36
Mittel	.	.	.	14·33	2·04	0·54	0·47	1·17	1·05	0·43	.	.	.	20	2·0	0·49	0·36	1·80	0·86	0·35

Tabelle IV.

Leistung der Repetirgewehre I und II im Schnellfeuer mittelst des Repetirens und dann fortgesetzt mittelst des Einzelnladens.

Scheibe auf 100 Schritt Entfernung.

Schütze	Repetirgewehr I									Repetirgewehr II									
	Schusszahl per Minute				Treffleistung					Schusszahl per Minute				Treffleistung					
					Zielgrösse für									Zielgrösse für					
					50%		100%		Halbmesser für 50%					50%		100%		Halbmesser für 50%	
	1. Serie	2. Serie	3. Serie	Mittel	Höhe	Breite	Höhe	Breite		1. Serie	2. Serie	3. Serie	Mittel	Höhe	Breite	Höhe	Breite		
A	18	18	18	18	0·31	0·32	1·40	1·30	0·30	20	21	21	20·6 (21)	0·54	0·48	1·75	1·00	0·37	
B	17	16	17	16·6 (17)	0·60	0·38	1·80	0·94	0·38	19	19	20	19·3 (19)	0·50	0·35	1·87	0·93	0·35	
Mittel	.	.	.	17·3 (17)	0·45	0·35	1·60	1·12	0·34	.	.	.	19·9 (20)	0·52	0·41	1·81	0·96	0·36	

b) Zur Abgabe der gleichen Schusszahl, vorerst im Schnellfeuer und dann im Einzelnfeuer, waren im Mittel beim Gewehr I 28·5 Secunden, beim Gewehr II 27 Secunden nothwendig.

Da der Unterschied in den Zeiten ein verschwindend kleiner ist, so kann die Verzögerung, welche beim Uebergang von einer Feuerart zur anderen in Folge des Vorrichtens der Repetirsperre stattfindet, bei beiden Gewehren als gleich gross betrachtet werden.

Das nach Punkt 8, *a* und *b* des Programms erhaltene Ergebnis des comparativen Schiessens mit den Repetirgewehren I und II und dem Werndl-Gewehre M. 1873/77, ist in den nachfolgenden Zusammenstellungen der Tabelle V enthalten.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass das Werndl-Gewehr M. 1873/77 bezüglich der Feuerschnelligkeit den Repetirgewehren I und II um 5 beziehungsweise 6 Schuss per Minute nachsteht.

Die günstigere Treffleistung des Werndl-Gewehres, speciell dem Repetirgewehre I gegenüber, ist der grösseren Geübtheit der Schützen*) im Gebrauche des Werndl-Gewehres zuzuschreiben.

Zur Ergänzung der aus der Erprobung durch die Truppe hervorgegangenen Daten über die Leistung des Repetirgewehres Kropatschek im Vergleich mit dem Werndl-Gewehre M. 1867**) wurde mit den Repetirgewehren I und II und den Werndl-Gewehren M. 1873/77 und M. 1867 ebenso wie bei der Truppe während ½ Minute ein gezieltes Schnellfeuer (Programm-Punkt 8, *c* und *d*) abgegeben.

Mit den Repetirgewehren wurden vorerst die Patronen aus dem Magazine verschossen und dann fortgesetzt aus der Patrontasche geladen und geschossen. Das Resultat enthält die Tabelle VI, in welche auch die seitens der Truppe erhaltenen mittleren Ergebnisse aufgenommen sind.

Aus dieser vergleichenden Zusammenstellung geht hervor, dass die Feuerschnelligkeit der Schützen *A* und *B* mit dem Repetirgewehre sich durchschnittlich verhält zu jener mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 wie 4:3, zu jener des Werndl-Gewehres M. 1867 wie 4:2; das Werndl-Gewehr M. 1873/77 steht sonach bezüglich der Feuerschnelligkeit dem Repetirgewehr näher als das Werndl-Gewehr M. 1865, was ohne Zweifel der zweckmässigen und vortheilhaften Packung der Patronen M. 1877 zuzuschreiben ist.

---

*) Die Schützen *A* und *B* werden bei der k. k. Uebernahms-Commission zum Einschiessen der Gewehre verwendet und zeichnen sich durch besondere Perfection im Gebrauche des Werndl-Gewehres aus.

**) Die Truppe war zur Zeit der Erprobung der Repetirgewehre noch mit Werndl-Gewehren M. 1867 bewaffnet.

Scheibe auf 100 Schritt Entfernung.

Schütze	Repetirgewehr I						Repetirgewehr II						Werndl-Gewehr M. 1873/77					
	Schusszahl per Minute	Treffleistung					Schusszahl per Minute	Treffleistung					Schusszahl per Minute	Treffleistung				
		Zielgrösse für				Halbmesser für 50%		Zielgrösse für				Halbmesser für 50%		Zielgrösse für				Halbmesser für 50%
		50%		100%				50%		100%				50%		100%		
		Höhe	Breite	Höhe	Breite			Höhe	Breite	Höhe	Breite			Höhe	Breite	Höhe	Breite	
A	20	0·45	0·35	1·15	1·05	0·34	21	0·25	0·29	1·21	0·83	0·25	14	0·25	0·17	0·60	0·65	0·20
B	19	0·40	0·30	1·27	0·85	0·37	21	0·40	0·21	1·00	0·70	0·27	15	0·30	0·24	1·20	0·75	0·20
Mittel	19·5 (20)	0·42	0·32	1·21	0·95	0·35	21	0·32	0·25	1·10	0·76	0·26	14·5 (15)	0·27	0·20	0·90	0·70	0·20

Tabelle VI.

Vergleich der beim Versuche erhaltenen Daten mit jenen der Truppe.

Schütze	Resultate des Versuches				Resultate der Truppe im Mittel			
	Repetir-gewehr I	Repetir-gewehr II	Werndl-Gewehr		Repetir-Gewehr		Werndl-Gewehr M. 1867	
			M. 1873/77	M. 1867	Schnellfeuer mit Salven	Schnellfeuer	Schnellfeuer mit Salven	Schnellfeuer
	Schusszahl				Anzahl Salven*)	Schusszahl**)	Anzahl Salven*)	Schusszahl**)
	in einer halben Minute							
A	12	12	8	6	6·6 (7)	7·9 (8)	3·5 (4)	3·8 (4)
B	11	12	9	6				
Mittel	11·5 (12)	12	8·5 (9)	6				

*) Zugssalven.
**) Per Mann.

Bei der Truppe verhält sich die Feuerschnelligkeit des Repetirgewehres zu jener des Werndl-Gewehres M. 1867 ebenfalls wie 4:2.

Aus der vorstehenden Tabelle kann auch der wesentliche Unterschied in der Leistung der Truppe und jener der im Gebrauche von Handfeuerwaffen besonders geschickten Schützen *A* und *B* ersehen werden. Während die Truppe per Mann in ½ Minute aus dem Repetirgewehre 8, aus dem Werndl-Gewehre M. 1867 4 Schuss abgibt, kann ein guter Schütze beziehungsweise 12 und 6 Schuss abgeben; die Leistung beider verhält sich sonach wie 2 : 3.

In der Tabelle III ist die Zeit, während deren die vollständig, d. i. mit 7 und 10 Patronen geladenen Gewehre I beziehungsweise II im gezielten Schnellfeuer abgeschossen werden können, mit 14·3 beziehungsweise 20 Secunden angegeben.

Um nun einen Vergleich dieser grössten Leistung der Repetirgewehre mit der Leistung des Werndl-Gewehres M. 1873/77 darzulegen, wurde mit den letzteren ein gezieltes Schnellfeuer während 15 und 20 Secunden abgegeben und die Schusszahl notirt. Das Resultat ist in der nachfolgenden Tabelle VII enthalten.

Tabelle VII.

Vergleich der Leistung des Repetirgewehres mit jener des Werndl-Gewehres.

Schütze	Anzahl der Schüsse mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77	
	15	20
A	4 Secunden	5 Secunden
B	5 Secunden	6 Secunden
Mittel	(5) 4·5 Repetirgewehr I 7 Secunden	(6) 5·5 Repetirgewehr II 10 Secunden

Es verhält sich sonach während einer verhältnismässig kleinen Zeit die Feuerschnelligkeit des Werndl-Gewehres M. 1873/77 zu jener der Repetirgewehre I und II wie 4·5 : 7 beziehungsweise wie 5·5 : 10.

Zur grösseren Uebersicht sind die in den Tabellen V, VI und VII angeführten Mittel-Resultate, betreffend die Zahl der während 15, 20, 30 und 60 Secunden mit den Gewehren I und II und dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 abgegebenen Schüsse in der nachfolgenden Tabelle VIII zusammengestellt worden, aus welcher Folgendes zu entnehmen ist:

Ein Vergleich der Verhältniszahlen *a*, *b*, *c* etc., welche angeben, wie oftmal die Leistungsfähigkeit der Repetirgewehre I und II grösser ist als jene des Werndl-Gewehres M. 1873/77, lässt ersehen, dass die

Ueberlegenheit der Repetirer bezüglich der Leistungsfähigkeit am grössten ist, wenn nur aus dem Magazin geschossen wird, und dass sich diese Ueberlegenheit herabmindert, sobald das Feuer aus dem Magazin mit jenem aus der Patrontasche combinirt wird.

Aus den Verhältniszahlen ist ferner noch zu ersehen, dass das Repetirgewehr II in Folge der grösseren Magazinsladung dem Werndl-Gewehre in der Leistungsfähigkeit, wenngleich nur im geringsten Maasse, überlegener ist als das Repetirgewehr I.

Das Vorangeführte ist sonach eine Bestätigung dessen, was bereits im Programm-Punkte 6 über die Repetirgewehre I und II auf Basis der Tabellen III und IV gesagt wurde.

Programm-Punkt 8, *f* und *g*. Mit den Repetirgewehren I und II wurden im horizontalen Anschlage, d. i. bei nicht gezieltem Feuer, gegen die Traverse in 1 Minute 23 beziehungsweise 25 Schuss aus dem Magazin und fortgesetzt aus der Patrontasche abgegeben. Mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 wurden 18 Schuss erzielt.

Programm-Punkt 8, *h* und *i*. Die mit 7 und 10 Patronen geladenen Gewehre I und II wurden im Mittel in 11 beziehungsweise 16 Secunden, ohne zu zielen, gegen die Endtraverse abgeschossen. Mit dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 wurden in der gleichen Zeit 4 beziehungsweise 6 Schuss abgegeben.

Zum Vergleiche der mit gezieltem und ungezieltem Feuer erhaltenen Daten ist die nachfolgende Tabelle IX zusammengestellt worden.

In der vorstehenden Tabelle stellt sich aus dem Vergleich der per Schuss erforderlichen Anzahl Secunden heraus, dass die Feuerschnelligkeit der Repetirgewehre I und II in allen Feuerarten im Allgemeinen sehr wenig verschieden sei; hingegen ist der Unterschied in der Feuerschnelligkeit dieser Gewehre und jener des Werndl-Gewehres M. 1873/77 selbstverständlich ein sehr hervortretender. Dieser Unterschied beträgt im Mittel rund 1·2 Secunden, welche Zeit beim Werndl-Gewehre M. 1873/77 zur Abgabe eines Schusses mehr erforderlich ist.

Bemerkenswert in obiger Tabelle ist noch die Differenz der Feuerschnelligkeit beim gezielten und nichtgezielten Feuer. Dieselbe beträgt im Mittel bei den Repetirgewehren 0·47, beim Werndl-Gewehr 0·87 Secunden per Schuss.

In diesen Zahlen spricht sich die gleiche Erscheinung aus, wie sie auch bei der Truppe vorgekommen ist, nämlich die Geneigtheit der Schützen, die Vortheile der grösseren Feuerschnelligkeit des Repetirgewehres im vollsten Maasse zur Geltung zu bringen, wodurch leicht die Aufmerksamkeit für das gute Zielen verloren geht. Dies wäre ein weiterer Grund,

Tabelle VIII.

Uebersichtliche Zusammenstellung einiger in den Tabellen V, VI und VII enthaltenen Daten.

Repetirgewehr I			Repetirgewehr II			Werndl-Gewehr M. 1873/77			
Schusszahl in									
6" Schnellfeuer fortgesetzt Einzelnfeuer	30" Schnellfeuer fortgesetzt Einzelnfeuer	15" Schnellfeuer aus dem Magazin allein	60" Schnellfeuer fortgesetzt Einzelnfeuer	30" Schnellfeuer fortgesetzt Einzelnfeuer	20" Schnellfeuer aus dem Magazine	60"	30"	20"	15"
						Schnellfeuer			
19·5	11·5	7	21	12	10	14·5	8·5	5·5	4·5
19·5 : 14·5 = 1·34	11·5 : 8·5 = 1·35	7 : 4·5 = 1·55	21 : 14·5 = 1·44	12 : 8·5 = 1·41	10 : 5·5 = 1·81	Verhältnis der abgegebenen Schusszahl der Gewehre I und II zu jener des Werndl-Gewehres M. 1873/77.			
a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*				

Tabelle IX.

Vergleich der Feuerschnelligkeit mit gezieltem und nichtgezieltem Feuer.

	Repetirgewehr I				Repetirgewehr II				Werndl-Gewehr M. 1873/77					
	1 Minute Schnellfeuer fortgesetzt Einzelnfeuer		7 Patronen wurden im Schnellfeuer abgeschossen		1 Minute Schnellfeuer fortgesetzt Einzelnfeuer		10 Patronen wurden im Schnellfeuer abgeschossen		1 Minute Schnellfeuer	15	20	11	16	
										Secunden Schnellfeuer				
	Schusszahl		Secunden		Schusszahl		Secunden		Schusszahl					
	gezielt	ungezielt	gezielt	ungezielt	gezielt	ungezielt	gezielt	ungezielt	gezielt	ungezielt	gezielt		ungezielt	
	19·5	23	15	11	21	25	20	16	14·5	18	4·5	5·5	4	6
Erforderliche Zeit in Secunden per Schuss	3·07	2·60	2·14	1·57	2·86	2·40	2·00	1·60	4·20	3·33	3·33	3·63	2·75	2·83
Differens der Zeit in Secunden per Schuss des Werndl-Gewehres M. 1873/77 und der Repetirgewehre I und II	4·20 Diff. 1·13	3·33 Diff. 0·73	3·33 Diff. 1·19	2·75 Diff. 1·18	4·20 Diff. 1·34	3·33 Diff. 0·93	3·63 Diff. 1·63	2·83 Diff. 1·23						
Mittel der Differenzen	1·17 Secunden													

weshalb die in der Tabelle V enthaltenen Daten über Treffleistung des Werndl-Gewehres günstiger sind als jene der Repetirgewehre I und II.

Das Zerlegen und Zusammensetzen der Repetirgewehre I und II — Programm-Punkt 9 — wurde durch die Schützen *A* und *B* wie folgt vorgenommen:

a) Zerlegen und Zusammensetzen nach gewöhnlichem Gebrauche (Zerlegen des Verschlusses und der Zubringer-Einrichtung):

Gewehr	I	mittlere	Zeit	zum	Zerlegen	1	Minute	30	Secunden
„	II	„	„	„	„	—	„	48	„
„	I	„	„	„	Zusammensetzen .	2	„	10	„
„	II	„	„	„	„ .	1	„	30	„

b) Zerlegen und Zusammensetzen der Gewehre nach längerem Gebrauche (Trennen des Laufes vom Schafte etc.):

Gewehr	I	mittlere	Zeit	zum	Zerlegen . . .	3	Minuten	—	Secunden
„	II	„	„	„	„ . . .	2	„	—	„
„	I	„	„	„	Zusammensetzen	3	„	25	„
„	II	„	„	„	„	2	„	40	„

Der grössere Zeitaufwand beim Zerlegen und Zusammensetzen des Gewehres I ist im Allgemeinen durch die grössere Zahl Bestandtheile, insbesondere durch die grössere Zahl Schrauben bedingt.

Resultate der Ausdauerproben.

Die Sandprobe. Die vollständig geladenen Gewehre I und II wurden in den Verschlüssen und Repetir-Mechanismen mit Sand und Staub in solcher Weise verschmutzt, wie dies in der Kriegspraxis vorkommen kann, und dann aus denselben im Schnellfeuer geschossen. Bei beiden Gewehren functionirte der Verschluss und Repetir-Mechanismus zwar weniger leicht wie im normalen Zustande, doch konnte das Feuer anstandslos abgegeben werden.

Die Rostprobe. Die Verschlüsse und Repetir-Mechanismen der Gewehre wurden mit Wasser wie durch einen Regen stark benetzt und in diesem Zustande 24 Stunden in einem feuchten Locale zur Rostbildung stehen gelassen. Die stark verrosteten Gewehre wurden hierauf vollständig geladen und mit denselben ein Schnellfeuer abgegeben. Obwohl auch hier die Functionirung der Mechanismen weniger leicht als im normalen Zustande war, so konnte dennoch mit beiden Gewehren anstandslos geschossen werden.

Verhalten bei platzenden Patronen. Hiezu wurden Patronen M. 1877 am Boden und zunächst desselben entsprechend angefeilt, und

so hergerichteten Patronen aus Gewehren, deren Magazine geladen geschossen. Aus jedem Gewehre wurden fünf angefeilte Patronen geschossen; jede derselben zerriss an der angefeilten Stelle, wobei stets starke Gasausströmung stattfand.

Keines dieser Gewehre erlitt hiedurch Beschädigungen; die Verschlüsse und Repetir-Mechanismen beider Gewehre zeigten eine gleich gute Ausdauer.

Die Pulverrückstände in den Repetir- und Verschluss-Mechanismen wirken beim Gewehr I weniger nachtheilig auf die Functionirung als beim Gewehr II.

Schlussfolgerung.

Die vorstehenden Vergleichsdaten über die Repetirgewehre I und II führen zur folgenden Schlussfolgerung:

Die Repetirgewehre des Systems Spitalský und Kropatschek sind bezüglich der sicheren Functionirung der Verschluss- und Repetir-Mechanismen, bezüglich deren Ausdauer, dann bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit als Einlader einander gleich. Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit als Repetirer ist das Gewehr Kropatschek jenem von Spitalský in Folge der grösseren Magazinsladung etwas überlegen, und nachdem überdies das Repetirgewehr System Kropatschek in der Construction einfacher ist und ein kleineres Gewicht hat, so muss diesem Repetirgewehr gegenüber jenem des Systems Spitalský der Vorzug gegeben werden.

Die vorstehenden Versuchs-Resultate mit jenen der französischen Commission verglichen, lassen rücksichtlich der Leistung des Repetirgewehres Kropatschek eine grosse Uebereinstimmung erkennen, sofern die die Versuche begleitenden Verhältnisse, welche naturgemäss nicht gleich sein können, berücksichtigt werden.

So ergibt sich aus den französischen Versuchen die mittlere Zeit, in welcher das Magazin mit 1 Patrone geladen werden kann, mit 2·3, aus den österreichischen Versuchen mit 2·2 Secunden.

Die mittlere Zeit, in welcher mittelst des Repetirens 1 Schuss abgegeben werden kann, wurde in Frankreich mit 2·07, in Oesterreich mit 2 Secunden gefunden.

Nach den französischen Angaben stellt sich die Feuerschnelligkeit des Repetirgewehres beim Repetiren doppelt so gross als beim Einzelnladen heraus und würde mit Rücksicht auf die obige Zahl im letzteren Falle per Schuss 4·14 Secunden betragen.

Aus den österreichischen Versuchen hingegen geht für das Repetirgewehr als Einlader die Feuerschnelligkeit per Schuss mit 3·4, für das Werndl-Gewehr M. 1873/77 mit 3·6 Secunden hervor, gegenüber von 2 Secunden beim Gebrauche des Repetir-Mechanismus. Hier stellt sich also die Feuerschnelligkeit des Einladers günstiger heraus als bei den französischen Versuchen, was wohl der Verschiedenheit in der Packung und im Ergreifen der Patronen zugeschrieben werden kann.

Zur Beurtheilung der Leistung des Repetirgewehres als Einlader und Repetirer mögen noch die nachfolgenden, aus den Versuchen durch die Truppe entnommenen, zum Vergleiche besonders geeigneten Daten dienen.

20 Schützen benöthigten im Mittel zum Abschiessen von 10 Schuss per Gewehr

als Einlader . . . . . 52 Secunden
„ Repetirer . . . . . 33 „

Dieselben Schützen in einen Zug formirt, erzielten in 30 Secunden

		Schuss	Treffer	Percente
Auf 200 Schritt gegen die Abtheilungsscheibe	mit dem Repetirgewehr als Repetirer	193,	98,	50·8
	„ „ „ „ Einlader	114,	65,	57
	„ „ Werndl-Gewehr M. 1867	96,	51,	53·2.

Aus diesen Daten geht hervor, dass die Feuerschnelligkeit des Repetirers als solcher 1·6- bis 1·7mal grösser wie jene als Einlader und doppelt so gross wie jene des Werndl-Gewehres M. 1867 ist (siehe Tabelle VI). Die Tabelle VII ergibt für das Repetirgewehr als Repetirer eine 1·8mal grössere Feuerschnelligkeit als für das Werndl-Gewehr M. 1873/77 mit neuer Patrontasche.

Im Gefechte treten die Nachtheile des Patronen-Ergreifens in Folge herrschender Aufregung greller hervor, das Verhältnis der Feuerschnelligkeit des Repetirers zum Einlader wird sich für ersteren günstiger gestalten und, mit Berücksichtigung der vorstehenden Daten, mit grosser Wahrscheinlichkeit als Resultate die zweimal grössere Feuerschnelligkeit des Repetirers gegenüber dem Einlader ergeben.

Hauptmann C. Grossmann.

Beschiessung einer Schanze mit russischen Feldgeschützen im Lager zu Ust-Ižorsk*).

(Hiezu Taf. 2.)

Im Sommer des Jahres 1879 wurde eine feldmässig erbaute Redoute im Lager zu Ust-Ižorsk mit den neuen, weittragenden, russischen Feldgeschützen beschossen. Die Schussrichtung wurde von vorne und von rechts kommend (Taf. 2, siehe Pfeilrichtungen) angenommen.

Nach dem Versuchsprogramme sollte durch diesen Versuch die Widerstandsfähigkeit von Erdbrustwehren, die Zweckmässigkeit und der Wert von Traversen, Rückenwehren, Schutzgräben, Scharten, Blindagen dargelegt und endlich constatirt werden, ob bei flüchtigen Befestigungen eine Berme nöthig sei.

Die beschossene Redoute (Taf. 2, Fig. 1) war für eine Besatzung von einer Compagnie auf dem Kriegsstande (5 Offiziere, 220 Mann) bestimmt. Die Länge der von 3 Zügen zu besetzenden Feuerlinie betrug 165 Schritt. Der 4. Zug (55 Mann), welcher die innere Reserve vorstellte, hatte das Reduit zu besetzen.

Die Redoute stellt ein Sechseck vor. Die ausspringenden Winkel zwischen der Mittelface und den daran grenzenden beiden Facen betragen je 20°. Die vordere, sowie die rechte Face, als die wichtigsten, waren 6^{I} hoch, 40 und 30 Schritt lang; die übrigen Facen kürzer. Die Kehlfacen hatten eine Höhe von 3^{I} und 2^{I}. Die Brustwehr der rechten Face, welche mit Granaten beschossen werden sollte, hatte 8^{I} und 10^{I} obere Stärke und $4^{1}/_{2}{}^{I}$ Brusthöhe**).

Die Gräben der Kehlfacen stossen mit jenen der vorderen Facen nicht zusammen. Für die Grabenflankirung sind 2 Halb-Caponièren, jede für 5 Schützen, errichtet. Inwieweit diese Halb-Caponièren ihrem Zwecke entsprechen, muss dem Urtheile des Lesers überlassen bleiben. Ohne Zweifel werden sich die Schützen, welche dieselben zu besetzen haben, in einer sehr gefährlichen Lage befinden, allein sie haben im Nothfalle den Rückzugsweg durch die Gräben der Kehlfacen offen. Als Anhaltspunkt für die Beurtheilung des Nutzens dieser Art Grabenbestreichung kann folgende Betrachtung dienen: Zur Abgabe eines

*) „Russisches Ingenieur-Journal" 1879. Nr. 11. A. Cudovsky.

**) $1^{m} = 3{\cdot}16^{I}$.

Schusses bedarf der Schütze einen Zeitraum von 6—10 Secunden; er kann also per Minute 10—6 Schüsse abgeben. Unter dieser Voraussetzung könnte der Graben während der Zeit von 5 Minuten von 150 bis 250 Geschossen bestrichen werden, von denen wahrscheinlich keines sein Ziel verfehlen wird. Hier muss noch der moralische Eindruck in Rechnung gezogen werden, welchen ein solches Feuer auf den Stürmenden ausüben muss, wenn er sich — im Graben angelangt — bereits als vollkommen gesichert hielt.

Innen ist die Redoute derart eingerichtet, dass in derselben während der Zeit des Artillerie-Kampfes die ganze Besatzung Schutz findet.

Hiebei ist an dem Grundsatze festgehalten, die Besatzung stets unter den Augen der Commandanten, nahe an jenem Orte zu behalten, welchen sie bei Beginn der Gewehr-Vertheidigung einnehmen muss.

Zwischen der Rückenwehre und der Brustwehr der mittleren Kehlface ist das Reduit zur Deckung der Reserve errichtet. In demselben können bequem 85 Mann (1 Zug = 55 Mann und die Vertheidiger der mittleren Kehlface) Aufnahme finden. Nachdem die Rückenwehre zur Gewehr-Vertheidigung eingerichtet ist, so kann das Reduit, in dem Falle der feindliche Angriff gelungen und die Besatzung der Hauptfacen geworfen würde, als letzter Vertheidigungspunkt angesehen werden.

Im Innern des Reduits befinden sich defilirte Schutzgräben.

Längs der rechten Kehlface, welche dem enfilirenden Feuer ausgesetzt ist, sind zwei Traversen errichtet, welche eine obere Stärke von 2^{l} besitzen.

An den Hauptfacen der Redoute, 1^{l} unterhalb der Feuerlinie, ist ein $^{1}/_{2}{}^{l}$ breiter Absatz ausgespart, welcher dem Schützen als Stütze für den linken Ellbogen und zum Auflegen eines Theiles der Munition dient.

Auf der rechten Hauptface sind 10 Gewehrscharten (beziehungsweise Bonnets), jede aus 5 Stück Rasenziegel errichtet. Nach der Schussdirection haben diese Scharten eine Tiefe von 1^{l}.

Zur Erbauung der vorbeschriebenen Redoute benöthigt man circa 700 Arbeiter; oder mit Ablösung höchstens 1400 Mann; von denen der zehnte Theil, d. i. 140 Mann, die Arbeiter-Reserve bilden würde.

Man kann jedoch auch nur mit 500 Mann zur Ausführung dieser Redoute schreiten, indem man auf die Reserve verzichtet, was mit einmaliger Ablösung 1000 Mann ergibt. In diesem Falle wird man mit der Errichtung der äusseren Umfassung allein beginnen müssen und erst dann, wenn die Kehlfacen ausgeführt sind, was ohne Zweifel lange vor Beendigung der Hauptfacen geschehen sein kann, können die entbehrlich werdenden Leute im Innern der Redoute Verwendung finden, wo sie die Aufschüttung der Rückenwehre, die Aushebung des längs derselben sich hin-

nenden Grabens, die Errichtung der kleinen Shrapnelgräben an der rechten Fa. der Blindage etc. besorgen könnten. Bei der Erbauung der in Sprache stehenden Redoute wurde in der letzt angegebenen Weise vorgegangen.

Rechnet man, dass bei mittlerem Erdreich ein Arbeiter per Stunde 2 Cubikfuss Erde ausheben kann, so könnte die Redoute in $9^1/_2$ Stunden vollendet sein. Vergrössert man jedoch diese Arbeitsleistung auf 35 Cubikfuss per Mann und Stunde, dann genügen $6^3/_4$ Stunden zu ihrer Errichtung.

Mit Rücksicht auf verschiedene Umstände kann man annehmen, dass 500 Arbeiter die Erbauung dieser Redoute in 12 Stunden bewirken würden. Rechnet man hiezu noch die für das Ausstecken und Traciren unumgänglich nöthige Zeit, so erhält man im Ganzen einen Zeitbedarf von 15 Stunden zur Vollendung der Redoute.

Die zur Herstellung der Redoute nöthige Zeit konnte leider nicht durch den Versuch festgestellt werden, da die Arbeiter in Folge der äusserst ungünstigen Witterungsverhältnisse täglich wechselten. Durch starke Regengüsse wurde die noch unvollendete Redoute zweimal buchstäblich unter Wasser gesetzt. Mit der Errichtung von Abzugsgräben für das Wasser und anderer hiedurch verursachten Nebenarbeiten ging viel Zeit verloren. Die erforderliche Bauzeit kann wohl mit 15 Stunden angenommen werden.

Die Decken der Patronen-Nischen wurden aus dicken, 5^I langen Stangen gleich zu Anfang des Baues errichtet, worauf ohne Rücksicht auf dieselben die Brustwehre der Rückenwehre aufgeworfen wurde. Erst als das Reduit seiner Vollendung entgegen ging, wurde zum Ausheben der Nischen geschritten.

Die Blindage, welche den Vertheidigern der vorderen Face während des Artillerie-Kampfes als Deckung zu dienen hat, muss bei reinen Feldbefestigungen nur als Ausnahme gelten. Ihre Errichtung ist ohne Zeitverlust nur dort möglich, wo sich in der Nähe Wälder oder hölzerne Baulichkeiten vorfinden. Für eine solche Blindage benöthigt man circa 25 Balken von 3 Saschen ($6{\cdot}3^m$) Länge und $5—6^{II}$ Stärke im Quadrat.

Zur Markirung der einzelnen Soldaten der Besatzungstruppe wurden aus $^1/_4$zöll. Bretern Figuren-Scheiben hergestellt, welche theils stehende, theils sitzende Soldaten vorstellten. Die Kniee der in einer Reihe sitzenden Leute waren auch durch Scheiben markirt.

Die Details der Figuren-Scheiben sind aus der Fig. 2 ersichtlich.

Während der Periode des Artillerie-Kampfes wird die Besatzung innerhalb der Redoute gedeckt aufgestellt, und erst wenn die feindlichen Tirailleurs bei ihrem Vorrücken in den wirksamen Gewehr-Ertrag gelangen, besteigen die Schützen die Bankette der angegriffenen Facen. Diese zweite Periode der Vertheidigung ist bekanntlich kürzer als die erste.

Zur Ausführung des Schiessversuches entschied man sich dafür, die Figuren-Scheiben sowohl auf die Bankette als auch gedeckt im Innern der Redoute gleichzeitig aufzustellen, also die Aufstellung des Vertheidigers während der beiden ersten Vertheidigungs-Perioden zu markiren, wodurch man bei ein und derselben Schusszahl ein doppeltes Resultat erhält.

Bei der Placirung der Figuren-Scheiben hatte man an solchen Stellen, an denen das Getroffenwerden unzweifelhaft zu erwarten wäre, so z. B. auf dem Bankette der mittleren Kehlface, oder an welchen ein Getroffenwerden nicht leicht denkbar ist, keine Scheiben aufgestellt.

Die Aufstellung aller Figuren-Scheiben zeigt die Zeichnung.

Am 26. Juli 1879 fand die erste Beschiessung der Redoute mit Shrapnels aus zwei Feldgeschützen (10·67^{cm}) statt.

Die Distanz betrug 750 Saschen (1600^{m}). Im Ganzen wurden an diesem Tage 50 Shrapnels und zum Einschiessen 15 Granaten verschossen. Die Witterung war heiter und ruhig, das Ziel gut beleuchtet und von der Batterie aus sehr gut sichtbar. Seitwärts der Redoute war ein Beobachtungsposten etablirt, um die Sprengintervalle und Sprenghöhen markiren zu können. Dieser Posten stand mit der Batterie mittelst eines optischen Telegraphen in Verbindung.

Die Aufnahme der Treffresultate geschah dreimal, und zwar zuerst nach den abgeschossenen 15 Granaten, dann nach den ersten 20 Shrapnelschüssen und endlich nach beendigtem Versuche.

Von den 15 Granaten trafen 6 theils die Brustwehre der rechten Face, theils das Innere der Redoute. Die übrigen 9 Granaten gingen meist zu kurz, 4 davon trafen das Glacis. Die Schussresultate waren folgende:

Eine, die Brustwehre (Krone?) der rechten Face (10^{l} dick) treffende Granate erzeugte einen Schusscanal von 9·5^{l} Länge, 4^{l} Breite und 2^{l} Tiefe *).

Eine Granate drang in die Rückenwehre der linken Kehlface ein (6^{l} dick); der erzeugte Schusscanal hatte eine Länge von 8^{l}, eine Breite von 6·5^{l} und eine Tiefe von 2·5^{l}.

Die innere Böschung des Deckwalles, welche mit Rasenziegel bekleidet war, wurde an der Treffstelle stark aufgerissen und die Bekleidung zerstört. Ohne Zweifel hätte eine zweite, auf denselben Punkt oder in dessen Nähe auftreffende Granate den Deckwall ganz durchschlagen.

Eine Granate, welche auf die Brustwehr der rechten Face tief einschlug, erzeugte keinen sichtbaren Explosions-Trichter, jedoch lange und breite Sprünge auf der Kronen-Ebene.

*) Die Länge des Canals wurde in der Schussrichtung, die Breite senkrecht darauf gemessen.

Eine, die Brustwehr der mittleren Kehlface (7[l] dick) treffende Granate erzeugte einen 7[l] langen, 3·5[l] breiten und 2·5[l] tiefen Schusscanal. Bei diesem Schusse wurden durch die aus dem Schusscanal herausgeschleuderten Rasen- und Erdstücke die Scheiben Nr. 142, 144, 188, 189 und 190 (sitzende Figuren) getroffen.

Von den Scheiben mit stehenden Figuren wurden getroffen: auf dem Bankette der rechten Face Nr. 25 von 3, Nr. 33 von 2 Sprengstücken. Jene Nr. 36, 37 und 38 waren ganz zertrümmert. Diese letzten 3 Figuren-Scheiben standen gegenüber dem Schusscanal. Auf dem Bankette der vorderen Face erhielten Nr. 58, 60, 81, 82 und 87 je einen Sprengstück-Treffer.

Es ist hieraus ersichtlich, dass für das Granatenfeuer auf 750 Saschen (1600[m]) eine Brustwehrstärke von 10[l] unzureichend ist, und dass bei diesem Feuer die auf dem Bankette stehenden Leute sehr gefährdet sind.

Nach dem Granatenfeuer begann das Shrapnelfeuer, welches, der Wirkung und Präcision nach, sehr bedeutende Resultate ergeben hatte. Es blieben von 100 Figuren-Scheiben, welche auf den Banketten der 4 Facen standen, nur 26 nicht getroffen, während von den anderen Scheiben einige eine sehr grosse Trefferzahl aufwiesen; z. B. die Figuren-Scheibe Nr. 33 auf der rechten Face 11, jene Nr. 37 15 Durchschläge. Auf der vorderen Face, welche fast der Länge nach beschossen wurde, zählte man an den Figuren-Scheiben 62, 63 und 66 je 15, 14 und 13 Durchschläge. Die grösste Zahl getroffener Figuren-Scheiben wiesen die Bankette der vorderen und der rechten Face auf. Auf den Facen, welche der Länge nach beschossen wurden, traf die Mehrzahl der Füllkugeln und Sprengstücke die Köpfe und Schultern der Figuren. Viele der letzteren wurden auch in der Hüftengegend und noch niederer getroffen. Auf jede getroffene Figuren-Scheibe kamen im Durchschnitt 4—5 Treffer.

Von den auf der Sohle des inneren Grabens postirten Figuren-Scheiben hatten Nr. 237 und 238 je 5, Nr. 239 6 Durchschläge und Nr. 240 einen Durchschlag.

Der Nutzen der nicht bis an die Brustwehr anschliessenden Quer-Traverse zeigte sich insofern, als auf der rechten Kehlface von 10 Figuren-Scheiben 8 getroffen wurden, während unter denselben Bedingungen auf der vorderen Face, welche nicht durch Traversen geschützt war, von 40 Figurenscheiben nur 3 ganz blieben und dies noch dazu nur zufällig. Auf dem Bankette der rechten Kehlface stand die letzte noch getroffene Figur Nr. 15, 2 Saschen (6·3[m]) von der Brustwehr der rechten Hauptface, welche bezüglich der Kehlface die Bedeutung einer Traverse hatte. Die Rückenwehre der linken Kehlface brachte

nicht den von ihr erwarteten Nutzen. Dies erklärt sich durch ih bedeutende Entfernung von der Brustwehr, welche auf das äusse zulässige Maass vermindert werden müsste.

Auf der rechten Face waren 10 Figuren-Scheiben: Nr. 39 incl. Nr. 48 hinter Scharten aufgestellt. Von diesen wurden 5 getroff und zwar Nr. 42 und 43 von je einer, 44 von 3 und Nr. 45 und von je 2 Füllkugeln, welche durch die Schartenöffnung gingen. Vor d Figuren 47 und 48 wurden die Scharten durch Sprengstücke ganz z stört und Nr. 48 durch die Rasenstücke umgeworfen. Die 1^{I} tie Rasenscharten haben nicht entsprochen, da die Füllkugeln die Rasenzie durchdrangen. Zählt man auch die Kugelanschläge als Treffer, da bleibt keine der hinter den Scharten aufgestellten Figuren ungetroff

Uebrigens war die Höhe der Scharten über der Brustwehr-Kam linie zu bedeutend. In der Wirklichkeit würde sich auch der Ma hinter der Brustwehr zu decken suchen.

Nach Hinweglassung jener Figuren-Scheiben, welche zwar getrof wurden, bei welchen jedoch angenommen werden konnte, dass bei ei regelrechten Stellung des Schützen, den sie markirten, die betreffe Kugel wahrscheinlich über dessen Kopf hinweggegangen wäre, betr der Verlust der auf den Banketten markirten Leute 62 Percent.

Hingegen wurden von den 136 sitzenden Figuren im Innern Redoute nur 2 getroffen, und zwar Nr. 144 von 7 Füllkugeln u Nr. 150 von einem Sprengstücke. Nach den bisherigen Resultaten Versuches ist zu entnehmen, dass die Lage der Besatzung im Inn der Redoute zur Zeit des Artillerie-Kampfes ganz gesichert ist. Verlust betrug circa 1·5 Percent.

Die Brustwehren von 2^{I} oberer Stärke zeigten sich als ausreiche um sowohl das Durchdringen der Shrapnel-Füllkugeln als auch jenes Sprengstücke zu verhindern. Die Füllkugeln drangen in diesel auf 6—9^{II} Tiefe, die Sprengstücke auf 1^{I}—1^{I} 6^{II} Tiefe ein. In Rasenziegel-Schichten waren die Eindringungstiefen der Sprengst bedeutender. So z. B. wurde eine Stelle der Travers-Ecke, welche Rasenziegel gebildet war, von einem Sprengstück ganz durchschos Die Länge des Schusscanals betrug 2^{I} 9^{II}. Im Allgemeinen k gefolgert werden, dass bezüglich des Widerstandes gegen Geschosse Sprengstücke Rasenziegel-Schichten schlechter sind als Erdanschütt

Die Shrapnelgräbchen bieten eine vorzügliche Deckung, wenn durch die Brustwehre gesichert (rechte Face) oder defilirt sind (Red

Vergleicht man die Resultate des Shrapnelschiessens mit jenen Granatenfeuers, so kommt man zu dem Schlusse, dass man bei

Beschiessung einer Schanze, deren Besatzung gedeckt aufgestellt ist, den Granaten den Vorzug geben muss. Thatsächlich, wenn man berücksichtigt, dass bei der Explosion einer Granate durch herausgeworfene Rasenziegel und Erdstücke 5 Figuren-Scheiben zertrümmert wurden, so muss man zugeben, dass dieses eine Geschoss gegen die gedeckten Ziele mehr Wirkung ausgeübt hat als alle abgeschossenen Shrapnels.

In der Figuren-Scheibe Nr. 37 ergaben sich auf einer Fläche von nicht über $1{\cdot}5\square^{I}$ 15 Durchschläge. Der übrige Theil der Scheibe war durch die Brustwehr gesichert.

Ueberall, wo die Brustwehrkronen getroffen wurden, waren sie buchstäblich von den Kugeln zerpflügt. Zu welchen Mitteln wird die Fortification Zuflucht nehmen, um die auf den Banketten stehenden Leute zu schützen, wenn die Scharten (Bonnets) sich hiezu als unzureichend erweisen? Diese Frage steht obenan und fordert dringend ihre Lösung. Gegen das Flankenfeuer sind selbst die schwachen Traversen ohne Zweifel von grossem Nutzen. Wollte man sie unmittelbar an die Brustwehr anschliessen lassen, dann würden sie einen ansehnlichen Theil der Feuerlinie wegnehmen, ohne einen Nutzen für die active Vertheidigung zu schaffen. Man wird also genöthigt sein, zwischen der Brustwehr und den Traversen Communicationen frei zu lassen, damit die Face ihrer ganzen Länge nach mit Schützen besetzt werden kann.

Am 30. Juli 1879 wurde die rechte Face der Redoute aus 2 schweren ($10{\cdot}67^{cm}$) Feldgeschützen zu dem Zwecke beschossen, um die Widerstandsfähigkeit ihrer Brustwehr zu erproben. Die Schussdirection ist in der Zeichnung durch den Pfeil *B* ersichtlich gemacht; sie ist senkrecht auf die Feuerlinie der Face gerichtet. Im Ganzen wurden 50 Granaten verfeuert. Das Wetter war heiter, das Ziel gut sichtbar. Dem Programme gemäss waren anfangs 20 Schuss gegen den 8^{I} dicken Theil der Brustwehr abzugeben, worauf die Wirkung, beziehungsweise die hervorgebrachte Zerstörung constatirt werden sollte. Erweist sich letztere als hinreichend, so wäre erst auf die Beschiessung des 10^{I} dicken Theiles der Brustwehr zu übergehen. Im Gegenfalle jedoch sollte das Schiessen in der angegebenen Richtung fortgesetzt werden.

Die erste Granate ging über die Crête und explodirte nicht, die zweite traf das Glacis, die dritte ging wie die erste, die vierte und die folgenden 16 Granaten (ausser 3 Stück, welche auf das Glacis auffielen) trafen die Brustwehr.

Nach den ersten 20 Schuss wurde die Wirkung besichtigt. Es zeigte sich, dass 13 Granaten auf eine 3 Saschen 2^{I} (7^{m}) lange Strecke der Brustwehre auftrafen und in letzterer eine Bresche von circa 4^{I} Tiefe

und 1 Sasche (2·13^{m}) Breite geschossen hatten. Das Ende der Rückenwehre, welches sich gerade gegenüber dieser Bresche befand, erlitt bedeutende Beschädigung, wobei die Figuren-Scheiben Nr. 208 und 209 durch die herausgeschleuderte Erde und Rasenziegeln zurückgeworfen und zertrümmert wurden.

Die folgenden 20 Schuss wurden gegen den 10^{l} dicken Theil der Brustwehr und die letzten 10 gegen das Innere der Redoute gerichtet. Wenngleich die in der 10^{l} dicken Brustwehr constatirten Beschädigungen bedeutend geringer waren als die vorangeführten, so war doch auch diese Brustwehr an 2 Stellen ganz durchschossen. Die ganze Face hatte nach der Beschiessung das Aussehen eines Erdhaufens; von der äusseren Böschung war nichts zu sehen; die innere war durch die Rasenbekleidung theilweise vor dem Zusammenstürzen geschützt. Von den 10 Scharten war keine Spur zu entdecken. Eine Granate, welche die Brustwehr überflog, traf auf das Ende der 2^{l} starken Rückenwehre der linken Face, durchschlug dieselbe und zertrümmerte die Figuren-Scheibe Nr. 215. Durch einen zweiten Schuss wurde eine Ecke der Blindagendecke abgeworfen, aber die Balken blieben ganz und das Innere der Blindage wurde im besten Zustande angetroffen *).

Nach dieser Beschiessung befanden sich die auf den Banketten stehenden Figuren-Scheiben in folgendem Zustande:

Auf der rechten Face wurden Nr. 21, 22 und 23 durch Erdstücke umgeworfen, bei Nr. 24 wurde durch ein Sprengstück das Dachbretchen abgetragen. Die Nr. 25, 26, 27 und 28, welche gegenüber der in die Face geschossenen Bresche standen, waren ganz zerschlagen und mit Erde verschüttet; 29, 30, 31 und 32 hatten je einen Durchschlag; bei 35 war das Dachbretchen weggeschossen; 36 und 37 waren zerschossen, 38 und 41 umgeworfen, 42 hatte einen Treffer, 43 und 44 waren umgeworfen, 45 und 46 hatten weggeschossene Dachbretchen und 47 und 48 waren umgeworfen. Alle Figuren-Scheiben von 39—48 standen hinter Scharten.

Auf der vorderen Face war Nr. 52 das Dachbret weggeschossen 53 bis incl. 61 waren ganz zertrümmert. Ohne Zweifel wurden diese Figuren-Scheiben durch eine Granate zertrümmert, welche längs des Banketts hinflog und bei ihrer Explosion überdies der Scheibe Nr. 62 3, jenen 63 und 64 je 2 und den Nr. 65 und 66 je einen Sprengstücktreffer beibrachte. Wären an Stelle der Figuren-Scheiben wirklich Leute gestanden, dann hätte wohl dieser eine Schuss bedeutend weniger Treffer ergeben. Weiter war die Scheibe Nr. 79 zertrümmert und jene Nr. 80, 83, 86 und 87

*) Diese Granate traf die Blindage mit dem zweiten Aufschlag.

zeigten je einen Treffer. Auf dem Bankette der linken Kehlface wurden bei Nr. 246 und 252 die Dachbreter durch Sprengstücke abgeschossen. Die auf der Sohle des inneren Grabens aufgestellte Scheibe Nr. 240 wurde zertrümmert, jene Nr. 241 umgeworfen.

Gleichwie nach dem Shrapnelschiessen, gelangte man auch jetzt — nach dem Granatenschiessen — zu dem Schlusse, dass die inneren Deckungen für die sitzende Besatzung ganz entsprechend sind. Ungeachtet dessen, dass die Brustwehr der rechten Face beinahe ganz zerstört war, blieben die in den drei — an diese Face anschliessenden — Shrapnelgräben aufgestellten 21 Figuren-Scheiben ganz unversehrt.

Ueberhaupt litten von den 136 Scheiben für sitzende Figuren nur 3 Stück, und zwar Nr. 215, welche zertrümmert war und Nr. 208 und 209, welche umgeworfen wurden.

Jene Figuren-Scheiben, deren Dachbreter weggeschossen wurden, brauchen nicht als unbedingt getroffen angesehen zu werden. Es könnte wohl in Wirklichkeit — bei der bekannten Stellung des Schützen — das betreffende Sprengstück den Kopf oder die Schulter des Mannes von oben getroffen haben, es hätte aber auch mit derselben Wahrscheinlichkeit an ihm vorbeigehen können. Eine ähnliche Einschränkung könnte man auch bei jenen Figuren-Scheiben machen, welche durch herumgeschleuderte Erdstücke umgeworfen wurden, denn diese Figuren waren nur an die innere Brustwehrböschung angelehnt. Der Mangel eines Postaments, anderseits das geringe Gewicht der Scheiben waren Ursache, dass ein verhältnismässig geringer Schlag genügen musste, um sie umzuwerfen. Bei jenen Figuren-Scheiben jedoch, welche, hinter Scharten stehend, umgeworfen wurden, sind solche Beschränkungen nicht zulässig, weil anzunehmen ist, dass die durch Sprengstücke aufgeworfenen Rasenziegel den hinter der Scharte stehenden Mann in das Gesicht und wahrscheinlich in die Augen treffen und denselben zweifellos zum weiteren Kampfe unfähig machen.

Lässt man aber alle angegebenen Treffer gelten, so würden im Ganzen von den 69 auf den Banketten der beiden Facen vorhandenen Figuren-Scheiben 43 weggeschossen; was 62·3 Percent ausmacht.

Bezüglich des Nutzens, welchen man von einer Berme erwarten darf, hat der Versuch zu den bekannten Schlussfolgerungen geführt, dass dieselbe dem Angreifer mehr Nutzen bringt als dem Vertheidiger.

Der abgeführte Versuch ergab, dass Brustwehren von 8—10^{l} Dicke einer Beschiessung aus der Batterie-Kanone nicht widerstehen. Auf der Stelle, wo die Redoute stand, war der Grund erdig, mit einer unbedeutenden Beimengung von Sand. Die Brustwehr war ganz aus-

getrocknet*) und so hart, dass sie bei einem Schlage mit der Schaufel einen reinen, hellen Klang gab. Wie bekannt, bieten solche Brustwehren sowohl gegen das Durchdringen der Geschosse als auch gegen die Minenwirkung derselben einen sehr schlechten Widerstand. Nichtsdestoweniger muss man es selbst unter den günstigsten Bedingungen als unerlässlich ansehen, die Stärke der Brustwehren, welche einem directen Artillerie-Feuer ausgesetzt sind, mit 14^{I} zu normiren. Es ist bedauerlich, dass dieser letztere Ausspruch nicht direct durch den Versuch bewiesen werden konnte.

In der Folge wurden gegen die Redoute reine Schiessübungen aus leichten Feldkanonen ausgeführt, wobei jedoch die Figuren-Scheiben nicht zur Aufstellung kamen. Es zeigte sich, dass, im Verhältnis zur Batterie-Kanone, die Sprengwirkung der Geschosse des leichten Feld-Kalibers ungleich geringer ist. Die Explosionen gaben zum grossen Theil keinen äusseren Trichter. Dies war auch zu erwarten, obgleich die Anfangs-Geschwindigkeit der Granate bei der leichten Kanone ($1450^{I} = 442^{m}$) noch grösser als bei der Batterie-Kanone ($1200^{I} = 366^{m}$) ist. Denn die Batterie-Kanone schiesst mit 4·5 Pfund ($1{\cdot}84^{kg}$) Pulverladung eine 30·5 Pfund ($12{\cdot}5^{kg}$) schwere Granate, deren Sprengladung 1 Pfund ($0{\cdot}41^{kg}$) beträgt, während die leichte Kanone bei einer Ladung von 3·41 Pfund ($1{\cdot}4^{kg}$) eine 16·75 Pfund ($8{\cdot}06^{kg}$) schwere Granate schiesst. Die Sprengladung der letzteren beträgt 0·5 Pfund ($0{\cdot}2^{kg}$).

Am 1. August 1879 wurde die Redoute abermals aus 2 schweren Feldkanonen mit Shrapnels beschossen. Die Schussrichtung lag in der Capitale des ausspringenden Winkels und ist in der Zeichnung durch den Pfeil *C* angezeigt. Die Distanz betrug circa 800 Saschen (1706^{m}). Das Wetter war trüb, das Ziel auch in Folge der Bodenverhältnisse bedeutend schlechter sichtbar als bei den früheren Versuchen. Für das Einschiessen waren 10 Granaten bestimmt. Da es jedoch nach dem ersten Schusse zu regnen begann und das Wetter sich augenscheinlich fort verschlimmerte, so wurde die Fortsetzung des Versuches auf den nächsten Tag verschoben.

Von den zum Einschiessen verwendeten 10 Granaten trafen 4 die Brustwehre der vorderen Face und eine das Innere der Redoute. Diese letztere schlug in die Brustwehr der mittleren Kehlface (von 5^{I} Dicke) ein und durchdrang dieselbe vollständig. Der Schusscanal hatte eine Länge von 6^{I}, eine Breite von 3^{I} und eine Tiefe von 2^{I} und hatte das Aussehen einer kleinen Scharte.

Hierauf begann das Shrapnelschiessen. Im Ganzen wurden 30 Stück derselben verschossen. Auf der vorderen Face waren ursprünglich 20 Schiess-

*) Nach bewirktem Bau war das Wetter sehr schön.

scharten errichtet; 10 aus Rasenziegel, $1\frac{1}{2}^{I}$ tief und eben so viele aus Erde, von derselben Tiefe. Die Herstellung der Erdscharten bot in technischer Beziehung bedeutende Schwierigkeiten. Man musste anfangs ein durchgehendes Bonnet aufwerfen und in dieses die Scharten einschneiden, wobei, da die Erde frisch ausgehoben war, die Merlons zum Theil zusammensanken, so dass man genöthigt war, die Erde stellenweise anzufeuchten. Nach beendigtem Schiessen zeigten sich in den aufgestellten Figuren-Scheiben nachstehende Treffresultate:

Auf dem Bankette der rechten Face Nr. 28 mit 1 Treffer, Nr. 39 zertrümmert, Nr. 40 umgeworfen und die Scharte zerstört. Nr. 46 zertrümmert. Auf dem Bankette der vorderen Face die hinter den Scharten der 1^{I} starken Rasenbonnets aufgestellten Nr. 49 zerschossen und die Scharte zerstört, Nr. 53 3 Treffer. Die hinter den Scharten der $1\frac{1}{2}^{I}$ starken Bonnets stehenden Scheiben Nr. 54 und 55 hatten je einen, Nr. 56 und 57 je 5 und Nr. 58 4 Treffer. Die hinter 1^{I} tiefen Erdscharten stehenden Nr. 59 und 60 zeigten je 1 Treffer, 61 war umgeworfen, Nr. 62 und 63 zertrümmert, vor den 3 letztgenannten Figuren-Scheiben die Scharten zerstört. Hinter den $1\frac{1}{2}^{I}$ tiefen Erdscharten: Nr. 64 3 Treffer, 65 1, 66 2 und 68 1 Treffer. Auf diese Art blieben von den hinter Scharten aufgestellten Figuren-Scheiben nur 4 ganz.

Die nicht durch Scharten (Bonnets) gedeckten Figuren-Scheiben zeigten noch bedeutendere Beschädigungen: Die neben der letzten Gewehrscharte ungedeckt aufgestellte Figuren-Scheibe hatte 9 Durchschläge. Der Einfluss der Gewehrscharten zeigte sich insofern, als auf jede, hinter einer Scharte stehende und getroffene Figur im Mittel 2·3, auf jede ungedeckte Figur hingegen 4·3 Treffer kamen; abgesehen davon, dass ja die Schüsse hauptsächlich gegen die Scharten gerichtet waren. Im Ganzen wurden von den 40 Figuren-Scheiben der vorderen Face 33, d. i. 82·5 Percent getroffen.

Auf dem Bankette der linken Kehlface wurden von 21 Figuren-Scheiben 13, d. i. mehr als die Hälfte getroffen. Die der mittleren Kehlface nächststehenden Figuren-Scheiben Nr. 254, 253 und 252, welche vor sich keine Deckung hatten, wiesen 13, 11 und 10 Treffer nach. Die auf der Grabensohle aufgestellte Scheibe Nr. 240 hatte einen Durchschlag; dafür blieben alle 136 sitzenden Scheiben-Figuren unverletzt.

Im Allgemeinen zeigte dieser Shrapnelversuch eine geringere Wirkung als der erste, was auf die schlechte Sichtbarkeit des Zieles, auf die weniger vortheilhafte Schussdirection und auf die ungünstige Witterung zurückzuführen ist.

Für den weiteren Schiessversuch am 13. August wurden alle Figuren-Scheiben ausgebessert und nach der ganzen Länge der schmalen

Rückenwehre der linken Face wurde aus Rasenziegel ein Bonnet errichtet, welches 2^{I} dick und $1\frac{1}{2}^{I}$ hoch war. Im Ganzen wurden auf den 5 Facen 127 und im Innern der Redoute 131 (sitzende) Figuren-Scheiben postirt. Uebrigens wurden auf der Sohle des inneren Grabens 8 stehende Figuren-Scheiben angebracht.

Dem Schiessversuche an diesem Tage wohnte Se. Majestät der Kaiser bei. Die Redoute wurde in zwei Richtungen, welche durch die Pfeile *A* und *B* bezeichnet sind, aus 10 Feldgeschützen beschossen. In der Richtung *A* wirkten auf eine Distanz von 750 Saschen (1600^{m}) 6 Geschütze, und zwar 4 schwere Feldkanonen und zwei 9pf. Bronze-Kanonen; in der Richtung *B*, auf eine Entfernung von 800 Saschen (1706^{m}), 4 leichte Kanonen. Es wurden 200 Schuss abgegeben; im Durchschnitt 20 Schuss per Geschütz. Morgens regnete es, aber nach den ersten Schüssen heiterte sich das Wetter auf und blieb während des ganzen Verlaufes des Schiessversuches günstig. In Folge dessen war auch das Ziel gut sichtbar.

Nach beendigtem Versuch zeigten sich die Brustwehren der vorderen und rechten Face bedeutend beschädigt; an zwei Stellen waren sie ganz durchschossen. Die Rückenwehre der linken Kehlface hatte sehr gelitten.

Aus der Batterie *B* wurden vornehmlich Granaten geschossen, zum Zwecke der Zerstörung der auf der vorderen Face errichteten Scharten. Die Mehrzahl der über das Ziel hinweggehenden Granaten traf die Rückenwehre. Zwei Granaten schlugen in die Crête der Rückenwehre des Reduits ein, bei welcher Gelegenheit durch die herumgeschleuderten Erd- und Rasenstücke die sitzenden Figuren Nr. 131 bis 136 und 147—151 umgeworfen wurden, ohne sonst irgend eine Beschädigung zu zeigen. Das an der Rückenwehre der linken Face errichtete Bonnet aus Rasenziegel war stellenweise ganz zerstört; einen sichtbaren Nutzen hat es nicht gebracht. Die Scharten waren gänzlich zerstört. Auf der rechten Face war von denselben keine Spur mehr zu entdecken; auf der vorderen Face wurden einige durch directe Granaten-Treffer, andere durch Sprengstücke abgetragen; ganz blieb keine.

Die hinter Scharten aufgestellten Figuren-Scheiben Nr. 37—47 waren alle zertrümmert, mit Ausnahme jener Nr. 39, welche nur einen Treffer erhielt. Dasselbe war auf dem Bankett der vorderen Face der Fall, wo die Figuren-Scheiben Nr. 53 bis incl. 67 alle zertrümmert wurden, mit Ausnahme jener Nr. 64, welche 3 Treffer hatte. Von den 127 auf den Banketten der 5 Facen stehenden Figuren-Scheiben wurden 55 ganz zerschossen, 58 wurden entweder von Sprengstücken oder von Füllkugeln getroffen, wobei auf jede derselben im Durchschnitt 4 Treffer

3. Die Aussenseite der Befestigung darf sich nicht scharf vom umgebenden Terrain abheben. Die Maassnahmen, welche zur Entsprechung dieser Bedingung dienen, sind bekannt; leider aber wurden auch sie in der Praxis nicht gehörig gewürdigt. Wenn auch die Artillerie die Entfernung des Zieles kennt, den Umriss der Befestigung, ihre innere Einrichtung, kurz, alles das, was sie im Ernstfalle nie genau kennen wird, so wird doch die Wirkung ihrer Geschütze gegen eine gut maskirte Befestigung bedeutend geringer sein, das haben die Schiessübungen häufig bewiesen.

Der hier beschriebene Versuch hat dargethan, dass zwischen den hinter Scharten aufgestellten und den ohne jeder Deckung auf dem Bankette stehenden Leuten bezüglich deren Gefährdung durch Artillerie-Feuer fast gar kein Unterschied besteht und die Percentzahl der Treffer in beiden Fällen nahezu die gleiche ist.

Der Verfasser will ferner nachfolgenden Grundsätzen für die Vertheidigung allgemeine Geltung verschaffen:

a) Auf grosse Entfernungen übergeht die Vertheidigung der ganzen Befestigungsanlagen ausschliesslich auf die äusseren Reserven (Truppen) und die Besatzung nimmt daran erst von dem Momente an Theil, sobald die stürmenden Truppen so nahe herangekommen sind, dass die Artillerie des Feindes, aus Besorgnis der Gefährdung der eigenen Truppen, sich genöthigt sieht, ihr Feuer gegen das Object einzustellen.

Es ist nicht zu fürchten, dass dieser Moment erst dann eintritt, wenn der Angreifer ganz nahe an die Befestigung angerückt ist, dass also die Besatzung zu einer ausgiebigen Thätigkeit gar nicht gelangt. Denn, da die Geschoss-Flugbahn bei den weittragenden Geschützen sehr rasant ist, so wird die feindliche Artillerie wohl kaum — ausser sie hätte eine vorzügliche dominirende Position inne — mit dem Einstellen des Feuers so lange zögern, bis sich die vorrückenden Truppen unter dem absteigenden Ast der Flugbahn befinden. Beim Schiessen auf 1000 Saschen (2133^{m}) beträgt beispielsweise der Geschoss-Einfallswinkel beim leichten Kaliber nur 5° 24^{l}.

b) Es ist äusserst wichtig, nach Möglichkeit dafür Sorge zu tragen, dass das Feuer der feindlichen Artillerie von der Befestigung abgelenkt werde. Dies kann am sichersten dadurch erreicht werden, wenn man in der Nähe der Befestigung Batterien postirt, welche den Kampf mit der feindlichen Artillerie aufzunehmen haben.

Betrachten wir zum Schlusse, welche Veränderungen an der dem Versuche unterzogen gewesenen Redoute, Taf. 2, mit Vortheil vorgenommen werden könnten:

Uebersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1879.

Nach officiellen Acten zusammengestellt

von

Johann Sterbenz,

Hauptmann des Artillerie-Stabes.

Auf dem Wege, Beiträge für eine Geschichte der Entwicklung des österreichischen Artillerie-Materiales seit dem Aufgeben der glatten Geschütze zu sammeln, bei dem fünfzehnten *) Jahrgange dieser Chronik angelangt, blicken wir auf eine gewaltige Summe mühsamer Arbeit, zahlreicher Entwürfe und vieler gelungener Schöpfungen zurück, deren glückliches Ergebnis bisher die stetige Vervollkommnung der österreichischen Artillerie-Waffe war. Noch ist aber dieselbe nicht abgeschlossen; noch stehen Verbesserungen und Neuschaffungen, namentlich bei den schweren Geschützen bevor.

Unsere heutige Aufgabe besteht darin, die im abgelaufenen Jahre entwickelte Thätigkeit des Militär-Comités auf dem Gebiete des Waffenwesens zu schildern, insoweit dieselbe auf dem Versuchsplatze bereits greifbare Resultate erzielte.

Das Jahr 1879 war in dieser Beziehung, wenn auch mit eifriger, unausgesetzter Arbeit ausgefüllt, doch kein bewegtes, und ruhiges

---

*) Diese Artikelreihe begann im 2. Hefte des Jahrganges 1865 und wurde im 2. und 8. Hefte des Jahrganges 1866, im 1. Hefte der Jahrgänge 1868 und 1869 der „Mittheilungen über Artillerie- und Kriegswissenschaften", dann im

		1.	Hefte	des Jahrganges	1870,
2.	und	3.	„	„ „	1871,
4.	„	5.	„	„ „	1872,
		3.	„	„ „	1873,
3.	„	4.	„	„ „	1875,
3.	„	4.	„	„ „	1877,
		3.	„	„ „	1878 und
		4.	„	„ „	1879 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" fortgesetzt.

Schaffen und Weiterbauen an der Verbesserung des Materiales waren ermöglicht.

Das Feld- und Gebirgs-Artillerie-Material M. 1875 hat während seiner bereits mehrjährigen Verwendung bei der Truppe keinerlei Anstände ergeben; es waren daher mit diesen Geschützen keine neuen Experimente nothwendig und nur zur Ergänzung der Daten über die Wirkung derselben, wurde noch ein Versuch im abgelaufenen Jahre durchgeführt.

Um so energischer konnte an der Ausbildung des Festungs- und Küstengeschütz-Materiales gearbeitet werden.

Nach der schon im Jahre 1878 erfolgten principiellen Feststellung, dass sowohl für Belagerungszwecke als für die Küstenvertheidigung eigene 15^{cm} stahlbronzene Hinterladkanonen geschaffen werden sollen*), galt es auf dieser Basis zunächst die Leistungsfähigkeit der stahlbronzenen 15^{cm} und 12^{cm} Festungsgeschütze rücksichtlich ihres Gebrauches im Festungskriege festzustellen. Ausserdem waren mit der neu construirten stahlbronzenen kurzen 18^{cm} Kanone und mit dem 15^{cm} Küstengeschütz Vorversuche durchzuführen.

Zur Cultivirung des Fortschrittes in der Geschoss-Construction, beziehungsweise der Geschossführung wurden experimentelle Studien über die Gestaltung des Geschosslagers und die Anwendung der Eisencentrirung für die Geschosse der stahlbronzenen Hinterladkanonen angestellt.

Auch an der Verbesserung der Festungsgeschütze älterer Construction wurde gearbeitet und nebstdem die Erprobung einiger Geschütz-Ausrüstungsgegenstände und Transportsmittel vorgenommen.

Den gegenwärtigen Bestrebungen im Gewehrwesen entsprechend, wurden auch im abgelaufenen Jahre Versuche mit Repetirgewehren und Revolvern durchgeführt.

Das Kropatschek'sche Repetirgewehr hat sich neuerdings bei einem Parallelversuche mit mehreren Repetirgewehren anderer Systeme bewährt.

Im Nachfolgenden werden die wichtigsten der vorstehend skizzirten Arbeiten im Detail besprochen.

Feldgeschütz-Material.

Zur Ergänzung der Daten über die Geschosswirkung der Feld- und Gebirgsgeschütze M. 1875 gegen verschiedene widerstandsfähige Mittel waren noch die Tiefen des Eindringens der 9^{cm} und 8^{cm} Hohlgeschosse in Eichenholz und deren Sprengwirkung darin zu ermitteln.

*) Siehe „Mittheilungen" vom Jahre 1879, 4. Heft, Seite 230.

Diese Daten waren, mit Rücksicht auf die früher ermittelten, für eine Schussweite von 750^{m} (1000 Schritt) zu bestimmen *).

Um den Versuchszweck mit der möglichst geringen Schusszahl zu erreichen, wurden die Geschütze 50^{m} von dem Zielobjecte entfernt aufgestellt, und statt der normalen Schusspatrone eine so weit verminderte Ladung angewendet, dass die 8^{cm} Hohlgeschosse mit einer Geschwindigkeit von 328^{m}, die 9^{cm} Hohlgeschosse mit einer Geschwindigkeit von 347^{m} auf das Zielobject trafen, welche Geschwindigkeiten der Endgeschwindigkeit der 8^{cm}, beziehungsweise der 9^{cm} Hohlgeschosse beim Schiessen mit der kalibermässigen Schusspatrone auf 1000 Schritt gleich sind.

Die angewendeten Pulverladungen betrugen beim 8^{cm} Geschütze 0·67^{kg}, beim 9^{cm} 1·05^{kg} 7^{mm} Geschützpulver.

Als Zielobject diente eine durch Streben gestützte 1·43^{m} hohe, 3·2^{m} breite und 1·32^{m} dicke Blockwand aus eichenen $^{22}/_{22}{}^{cm}$ und $^{22}/_{44}{}^{cm}$ Balken, die mit Schraubenbolzen verbunden waren.

Die Resultate des Schiessens waren folgende:

Auf 1000 Schritt dringen die 9^{cm} Hohlgeschosse 101^{cm}, die 8^{cm} Hohlgeschosse 78^{cm} tief ein.

Scharf adjustirt, explodiren 9^{cm} Hohlgeschosse circa 50^{cm}, 8^{cm} Hohlgeschosse circa 38^{cm} einwärts der vorderen Fläche.

Von der Explosionsstelle aus wird das Holz in der Schussrichtung beim 9^{cm} auf circa 40^{cm}, beim 8^{cm} auf circa 30^{cm}, und senkrecht darauf in der Richtung der Holzfasern beim 9^{cm} auf 20 bis 24^{cm}, beim 8^{cm} auf 16 bis 22^{cm} zersplittert und abgesprengt.

Von den in der Schussrichtung weiter eindringenden Sprengstücken erreichen die der Geschosspitze eine Eindringungstiefe, welche jener des nicht explodirten Geschosses nahezu gleichkommt.

Von der Auftreffstelle des Geschosses aus, an welcher mehrfache Aufsplitterungen entstehen, werden die getroffenen Balken gegen die Stirnflächen zu gespalten.

Der Schusskanal ist cylindrisch und grösstentheils mit Holzsplittern gefüllt.

Die Wirkung der Hohlgeschosse M. 1875 ist besonders hinsichtlich des 9^{cm} Kalibers von Wichtigkeit, weil das für den Gebirgskrieg bestimmte

*) Siehe „Mittheilungen“: 1876, G. A.; Seite 299 u. f. 1877, G. A.; Seite 226 u. f., dann 1879, G. A.; Seite 203 u. f.

9cm schmalspurige Geschütz die Zerstörung fester Objecte sonach mit bestem Erfolge wird vornehmen können.

Ungedeckte Blockwände selbst aus hartem Holze und nahezu $1\frac{1}{2}$m stark, werden der Wirkung des 9cm Geschützes nur kurze Zeit widerstehen.

Ein bei einem Manöver vorgekommener Unglücksfall führte zu der Frage, ob nicht beim Schiessen mit Exercir-Patronen aus Feldgeschützen M. 1875 glimmende Theile des Patronensackes im Laderaume zurückbleiben, durch welche eine unbeabsichtigte Entzündung der Patrone herbeigeführt werden könnte.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden aus einer 8cm Hinterlad-Feldkanone M. 1875 20 Schüsse mit normalen Exercir-Patronen abgegeben. Nach jedem Schusse wurde der Verschluss möglichst rasch geöffnet, und dabei constatirt, dass bei 7 Schüssen in der vorderen, bei 2 Schüssen in der rückwärtigen Hälfte der gezogenen Bohrung, ferner bei 1 Schusse im Laderaum Theile des Bodens des Patronensackes zurückgeblieben waren. Dieselben fühlten sich zwar warm an, glimmten jedoch nicht. In der Vertiefung für den Zündlochstollen, sowie im Zündloche selbst, sind Theile des Patronensackes nicht vorgefunden worden.

Festungs- und Küstengeschütz-Material.

Den Beginn der Versuche mit dem stahlbronzenen 12cm Hinterlad-Kanonenrohr haben wir im Vorjahre skizzirt*); im Nachfolgenden berichten wir über die Fortsetzung dieser Experimente, welche zunächst in zwei Richtungen zerfielen, nämlich in jene, bei welcher das Rohr Nr. 1 und eine mit einfacher Schrauben-Richtmaschine versehene, eiserne hohe Batterie-Laffete benützt wurden, und in jene, bei welcher das für Geschosse mit Eisencentrirung eingerichtete, auf circa 1800kg gebrachte, bezüglich der Schildzapfen-Axe nahezu aequilibrirte Rohr Nr. 2 und eine neuconstruirte, mit einer Zahnbogen-Richtmaschine versehene, eiserne hohe Batterie-Laffete zur Anwendung gelangten**).

---

*) Siehe „Mittheilungen" 1879, G. A.; Seite 231 u. f.

**) Der grossen Rückwirkung, welche das stahlbronzene 12cm Rohr auf die hohe eiserne Batterie-Laffete ausübte, konnte nur durch Vermehrung des Rohrgewichtes von 1400 auf 1800kg, d. i. circa auf das 100fache Geschossgewicht begegnet werden. Zur Erhöhung der Stabilität der Laffete wurde gleichzeitig die Geleisweite auf 153cm vermehrt.

Die Schiessversuche mit dem stahlbronzenen 12^{cm} Hinterlad-Kanonenrohr Nr. 1 umfassten:

1. Die Fortsetzung des Schiessens mit blind adjustirten Shrapnels zur Ermittlung der Portée dieser Geschosse.

2. Das Schiessen mit scharf adjustirten Shrapnels zur Ermittlung der Tempirlängen, der Grenzdistanz des Shrapnel-Ertrages, des günstigsten Spreng-Intervalles und der zu erwartenden Geschosswirkung gegen freistehende und gegen Ziele hinter Deckungen.

3. Das comparative Schiessen mit zwei Gattungen 12^{cm} Ringhohlgeschossen zur Ermittlung der Wirkung dieser Geschosse.

4. Das Schiessen mit blind und mit scharf adjustirten Hohlgeschossen zur Ermittlung der Wirkung gegen Erdwerke; endlich

5. das Schiessen zur Ermittlung der beim Kartätsch-Schiessen anzuwendenden Höhenrichtung und der hiebei zu erwartenden Geschosswirkung.

ad 1. Zur Ergänzung der im Jahre 1878 auf 500^{m}, 1000^{m} und 1500^{m} abgegebenen Schusserien wurden auf 2000^{m} und 2500^{m} je eine Serie gegen ein verticales Ziel und auf circa 3000^{m} eine Serie gegen die freie Ebene mit blind adjustirten Shrapnels vierter Construction (*c*/IV) und der Ladung von 4·0^{kg} 7^{mm} Geschützpulvers abgegeben.

Die folgende Tabelle gibt die bezüglichen Mittelwerte an.

Von 52 abgeschossenen, blind adjustirten Shrapnels zerschellte eines im Rohre, ohne die Bohrung zu beschädigen.

ad 2. Das Schiessen scharf adjustirter Shrapnels zur Ermittlung der Tempirlängen und des günstigsten Spreng-Intervalles geschah gegen drei in Abständen von 20^{m} hintereinander aufgestellte, 2·7^{m} hohe, 36^{m} lange Bretterwände, deren jede in 60 Rottenstreifen getheilt war.

Die Tempirlänge war auf Grund der berechneten Flugzeit mit Hilfe der für Shrapnels M. 1866 und M. 1878 geltenden Brennzeiten ermittelt worden. Nach dem Ergebnisse der ersten Schüsse wurde sodann die Tempirung dem programmgemäss anzustrebenden Spreng-Intervalle von 100^{m} entsprechend corrigirt. Da sich jedoch herausgestellt hatte, dass auch bei Intervallen von 200^{m} und darüber noch eine sehr beträchtliche Wirkung erzielt wird, ist in der Folge eine Vermehrung der Tempirung unterlassen worden, sobald sich bei den Probeschüssen ein mittleres Spreng-Intervall von 100 bis 200^{m} ergeben hatte.

Datum des Versuchstages		Gewicht des Shrapnels c/IV (Kilogramm)	Gewicht der Pulverladung (Kilogramm)	Entfernung der Scheibe, respective des mittleren Geschossaufschlages vom Geschütze (Meter)	Wind- Richtung (Grad)	Wind- Geschwindigkeit (M.)	Seitenverschiebung nach links (Millimeter)	Seitenverschiebung nach rechts (Millimeter)	Aufsatzhöhe (Millimeter)	Elevationswinkel des Rohres	Positionswinkel des mittleren Durch-, respective Aufschlages	Einfallswinkel im mittleren Durchschlage	Zahl der in's Mittel gezogenen Schüsse	Mittlere Abweichung Längen- (Meter)	Mittlere Abweichung Breiten- (Meter)	Mittlere Abweichung Höhen- (Meter)	50percentige Streuung Längen- (Meter)	50percentige Streuung Breiten- (Meter)	50percentige Streuung Höhen- (Meter)	Grösste Streuung Längen- (Meter)	Grösste Streuung Breiten- (Meter)	Grösste Streuung Höhen- (Meter)	Flugzeit bis zum Durchschlage, respective zum 1. Aufschlage, gemessen mittelst des Chronometers
19.				2000	237	1·2	.	1·5	64	3° 13′ 45″	0° 24′ 12″	4° 41′ 43″	12	7·1	0·80	0·62	12·0	1·37	1·05	27·3	2·98	2·32	5·27
20.	Mai 1879	19·70	4·0	2500	225	0·6	.	.	86·75	4° 32′ 30″	0° 22′ 13″	7° 4′ 29″	13	7·3	0·91	0·86	12·3	1·54	1·45	29·9	2·54	3·27	6·81
21.				3040·3	171	1·0	.	.	.	6° 0′ 0″	0° 26′ 18″	.	18	8·6	2·02	.	14·5	3·41	.	44·5	12·59	.	8·90

In der nachfolgenden Tabelle sind die Mittelwerte der auf die Tempirlingen und zugehörigen Brennzeiten bezüglichen Daten zusammengestellt.

Schuss-Distanz	Schusszahl	Tempirlänge nach der Scala des Ringzünders	Brennzeit, gemessen mittelst des Chronometers	Das Geschoss explodirte vom Geschütz in der Entfernung von
Meter			Secunden	Meter
500	4	$1^2/_4$	0·78	314
	4	2	1·14	393
1000	8	$4^2/_4$	2·24	875
1500	7	$7^1/_4$	3·51	1317
	3	$7^5/_8$	3·70	1418
2000	8	$10^2/_4$	5·17	1892
2500	9	$13^3/_4$	6·89	2374
3000	13	$16^2/_4$	8·51	2849

Bei Anwendung der zu Percussions-Ringzündern M. 1866 gehörigen Satzscheiben bildet die Distanz von 3000^m die Grenze des Shrapnel-Ertrages der stahlbronzenen 12^{cm} Kanone.

Aus dem Versuche ging ferner hervor, dass als das vortheilhafteste Intervall beim Shrapnelschiessen gegen freistehende Truppen in seichter oder tiefer Formation jenes von 150^m zu bezeichnen ist.

Die maximale Wirkung gegen seichte Ziele fand bei allen Distanzen darin ihren Ausdruck, dass per Schuss durchschnittlich 33 von 60 Rottenstreifen, d. i. über die Hälfte derselben, von scharfen Geschosspartikeln getroffen wurden; bei tiefen Zielen wurden von 180 Rottenstreifen 81, d. i. $^0/_0$ der Gesammtzahl, scharf getroffen.

Die Shrapnelwirkung ist bei Intervallen von 70 bis 300^m von der Grösse des Spreng-Intervalles nur wenig abhängig, indem selbst bei Spreng-Intervallen von 300^m und darüber häufig eine sehr ansehnliche Zahl Rottentreffer erzielt worden ist.

Die Zahl der scharfen Rottentreffer nimmt endlich mit dem Wachsen der Distanz nur wenig ab, da auf Entfernungen von 2000^m und 2500^m im Maximum 83, auf 3000^m bei günstigen Spreng-Intervallen aber 77 scharfe Rottentreffer in den Bretterwänden erzielt worden sind.

Die zur Ermittlung der Ausdehnung der Streugarbe ausgeführten Beobachtungen ergaben, dass auf Entfernungen bis 2000^m die Länge derselben 500 bis 700^m, auf Entfernungen von 2500 bis 3000^m aber

380 bis 600^{m}, und zwar vom Sprengpunkte aus, die Breite der Streugarbe durchschnittlich 80 bis 170^{m} beträgt.

Das Schiessen der Shrapnels gegen Ziele hinter Deckungen wurde, entsprechend der Hauptbestimmung des Geschützes zu Belagerungszwecken, als frontales Beschiessen einer Festungslinie durchgeführt.

Als Ziel diente die linke Face des am Steinfelde erbauten Normalwerkes, deren Kammlinie 4^{m} über dem Bauhorizonte, und 2·3^{m} über dem Wallgange liegt.

Auf dem letzteren waren 4 Geschütz-Aufstellungen, und zwar die Geschütze durch 2^{m} hohe, 1·2^{m} breite, die Bedienungs-Soldaten in ihrer reglementmässigen Aufstellung durch 1·8^{m} hohe, 60^{cm} breite Scheiben dargestellt.

Um zu ermitteln, inwiefern durch das Shrapnelfeuer die Communication auf dem Wallgange gefährdet werden kann, wurde am inneren Rande desselben eine 1·8^{m} hohe Bretterwand aufgestellt; überdies befanden sich im Hofraume des Werkes noch vier 1·8^{m} hohe Bretterwände.

Die Beschaffenheit der Ziele und die Profilverhältnisse der Face liessen die vordersten Figurenscheiben unter 19°, die mittleren unter 10°, die rückwärtigen unter 7° gedeckt erscheinen. Die Deckung der Bretterwände war naturgemäss geringer und schwankte zwischen 4½ bis 1½°.

Das Schiessen wurde zuerst auf Distanzen von 2000 bis 3000^{m} ausgeführt, weil bei kleineren Entfernungen in Folge der sehr flachen Flugbahn keine Wirkung gegen die Geschütz-Aufstellungen zu erwarten war.

Auf 3000^{m} konnte der Sprengpunkt in Folge der herrschenden Tages-Einflüsse nicht genügend nahe an das Ziel gelegt werden, obzwar man die äusserste zulässige Tempirung ertheilte.

Aus diesem Grunde wurde auch auf 2800^{m} eine Serie von Schüssen abgegeben.

Anfänglich wurde ein mittleres positives Intervall von circa 40^{m} angestrebt. Im Laufe des Schiessens wurde jedoch die Tempirung, und wenn nöthig auch die Höhenrichtung modificirt, um die günstigste Lage des Sprengpunktes zu ermitteln.

Was die erreichte Wirkung betrifft, so ist anzuführen, dass auf alle Distanzen in den Scheiben der Geschützstände nur von einzelnen Schüssen, und zwar bald bei grossen, bald bei kleinen Intervallen eine durchschnittlich nur geringe Zahl Treffer erzielt worden ist, weshalb auch bezüglich der günstigsten Lage des mittleren Sprengpunktes beim Shrapnelschiessen gegen nahe hinter einer Deckung aufgestellte Ziele keine verlässlichen Aufschlüsse zu gewinnen waren.

Es steht jedoch fest, dass das Maass der Deckung der Bedienungs-Soldaten auf dem Wallgange während ihrer Verrichtungen nicht unbeträchtlich verringert wird, sowie, dass auch noch auf eine gewisse Steigerung der Shrapnelwirkung gerechnet werden kann, wenn durch vorhergegangene Beschiessung die Höhe der Brustwehr verringert worden ist.

Die Wirkung in der Scheibe am inneren Rande des Wallganges und in jenen im Hofraume war beträchtlich.

Im Vergleiche mit der Wirkung, welche Shrapnels M. 1878 beim Schiessen aus der 12^{cm} Hinterladkanone M. 1861 ergeben haben, zeigt sich, dass auf Distanzen bis 1500^{m} die Stahlbronze-Kanone die gleiche Zahl Rottentreffer bei Intervallen erzielte, welche fast doppelt so gross waren, als jene bei der 12^{cm} Kanone M. 1861. Auf 2000^{m} und 2500^{m} überragt die Stahlbronze-Kanone die 12^{cm} Hinterladkanone hinsichtlich der Zahl der Rottentreffer.

ad 3. Der Comparativ-Versuch führte zu einem Resultate, in Folge dessen von der Einführung doppelwandiger Hohlgeschosse für die 12^{cm} Stahlbronze-Kanone abgesehen wurde.

ad 4. Zur Ermittlung der Eindringungstiefe der 12^{cm} Hohlgeschosse wurden blind adjustirte, $16{\cdot}7^{kg}$ wiegende Geschosse verwendet. Als Ziel diente die aus guter Gartenerde erbaute 6^{m} starke Brustwehr des Normalwerkes am Steinfelde.

Das Geschütz wurde 1000^{m} vor der Brustwehre aufgestellt, so dass das mit 4^{kg} 7^{mm} Geschützpulvers abgeschossene Hohlgeschoss mit einer Geschwindigkeit von 376^{m} auftraf.

Bei den mit blind adjustirten Hohlgeschossen erzielten drei massgebenden Treffern hat die von der Eindringungsstelle bis zum Geschossboden gemessene Eindringungstiefe $2{\cdot}20^{m}$, $2{\cdot}45^{m}$, $2{\cdot}10^{m}$, im Mittel daher $2{\cdot}25^{m}$ betragen.

Die totale Tiefe des Schusskanales betrug — nach Entfernung des Geschosses gemessen — $2{\cdot}40^{m}$, $2{\cdot}75^{m}$ beziehungsweise $2{\cdot}20^{m}$.

Von den Schusskanälen war nur einer erhalten; die Geschosse wurden mit nach rechts gewendeter Spitze, und zwar eines $0{\cdot}2^{m}$, die beiden anderen $1{\cdot}0^{m}$ rechts der Schussebene aufgefunden.

Zur Ermittlung der Eindringungstiefe und der Sprengwirkung einzelner scharf adjustirter Hohlgeschosse wurde das gleiche Zielobject benützt.

Die drei abgeschossenen Hohlgeschosse enthielten eine Sprengladung von $0{\cdot}95^{kg}$ Geschützpulver lit. *B* und Percussions-Zünder M. 1875 mit einer unter der Zünderhülse eingesetzten, $1{\cdot}2^{g}$ Gewehrpulver lit. *a* fassenden Schlagladungshülse.

Der an der vorderen Brustwehrwand entstandene Trichter hatte eine Breite von 1·1 bis 2·1^{m}, eine Höhe von 1·9 bis 2·2^{m} und eine Tiefe von 0·2 bis 0·3^{m}.

Beim Nachgraben wurden die ersten Sprengstücke 1·2 bis 1·7^{m} die Mehrzahl derselben 1·4 bis 1·8^{m}, und die Sprengstücke der Geschossspitze 1·8 bis 2·1^{m} von der Eindringungsstelle aufgefunden.

Bei keinem der Geschosse sind Sprengstücke ausgeworfen worden.

Um zu ermitteln, ob man durch Schiessen der 12^{cm} Hohlgeschosse bei verhältnismässig geringer Schusszahl in Erdbrustwehren einen schartenartigen Durchbruch zu erzeugen vermag, wurden 20 Schüsse gegen eine mit Rasenziegel bekleidete Stelle an der inneren Wand der Brustwehr des Normalwerkes abgegeben.

In der Schussrichtung waren durch eine 2^{m} hohe, 1·2^{m} breite Geschützscheibe und durch sechs beiderseits derselben aufgestellte Figurenscheiben ein Geschützstand markirt, und am rückwärtigen Rande des Wallganges und im Hofraume die beim Shrapnelschiessen beschriebenen Ziele aufgestellt.

Bei Beginn des Schiessens wurden die Treffer ungefähr 1^{m} unter der vorderen Brustwehr-Crête, bei den folgenden Schüssen am Fusse des stehengebliebenen Erdkörpers angestrebt.

Nachdem der Durchbruch erzielt war, wurden die Treffer abermals zunächst der vorderen Brustwehrwand angestrebt und dann successive gegen innen vorgelegt.

Ein Geschoss hat 1·1^{m} links der beabsichtigten Treffstelle eingeschlagen und daher zur Bildung des Durchbruches nichts beigetragen. Ein Geschoss traf die Brustwehrkrone 3·1^{m} hinter der vorderen Crête an einer unbeschädigten Stelle und erzeugte eine Furche von 1·7^{m} Länge, 0·4^{m} Breite und 0·2^{m} Tiefe; dieses Geschoss hat daher zur Bildung des Durchbruches ebenfalls nichts beigetragen.

Nach 13 massgebenden Treffern war die Brust durchgebrochen; der Durchbruch begann 1·7^{m} vor der vorderen Brustwehr-Crête und hatte eine Länge von 7·0^{m}, zunächst des Beginnes eine Breite von 2·7^{m} und eine Tiefe von 1 bis 3·4^{m}, vor der rückwärtigen Crêtenlinie eine Breite von 2·2^{m} und eine Tiefe von 0·45^{m}, an der rückwärtigen Brustwehrwand eine Breite von 1·7^{m} und eine Tiefe von 0·33^{m}.

Nach dem 18. massgebenden Treffer hatte der Durchbruch vorn eine Breite von 4^{m} und eine Tiefe von 0·8^{m}, 3^{m} vor der rückwärtigen Crêtenlinie eine Breite von 3^{m} und eine Tiefe von 0·65^{m} und war an der rückwärtigen Brustwehrwand unverändert.

Zur Vertiefung des Durchbruches an der rückwärtigen Brustwehrwand hatte das Schiessen daher fortgesetzt werden müssen.

Hinter der Brustwehr war nach dem 13. massgebenden Treffer die ausgeworfene Erde in einer Länge von 3^m (in der Richtung der Magistrallinie) und einer Breite von 0·5^m aufgehäuft.

Das Geschoss, welches auf der Krone explodirte, erzielte in der Geschützscheibe 2 scharfe, in der am Rande des Wallganges aufgestellten Scheibe 2, in den 4 im Hofraume aufgestellten Scheiben 1 scharfen Sprengstücktreffer. Jene Geschosse, welche in der Brustwehre explodirten, haben weder vor noch nach Bildung des Durchbruches scharfe Sprengstücktreffer ergeben.

Durchschnittlich wurden bei jedem Schusse 3 Sprengstücke auf der Brustwehrkrone und ein Sprengstück am Wallgange aufgefunden. Einzelne grosse Sprengstücke wurden 60 bis 100^m weit geschleudert.

ad 5. Das Schiessen der Kartätschen geschah auf Distanzen von 200, 400, 600 und 700^m gegen drei in Abständen von 20^m hinter einander aufgestellte, 2·7^m hohe, 36^m lange Bretterwände, jede in 60 Rottenstreifen getheilt.

Für jede Distanz war jene Höhenrichtung zu ermitteln, welche bei günstigem Boden die grösste Wirkung ergibt, zu welchem Zwecke Serien zu drei Schüssen mit wechselnder Höhenrichtung abgegeben wurden.

Die Resultate zeigten, dass der Kartätsch-Schuss bei günstigem Boden bis 700^m, bei ungünstigem Boden höchstens bis 600^m angewendet werden könne.

Bei der vortheilhaftesten Höhenrichtung wurden in der ersten Bretterwand im Mittel per Schuss auf 200^m und 400^m je 19, auf 600^m 9 und auf 700^m 5 scharfe Rottentreffer in der Infanterie-Höhe (1·8^m) erzielt. In der Cavallerie-Höhe (2·7^m) ergaben sich in der ersten Bretterwand auf 200^m und 400^m je 25, auf 600^m 13 und auf 700^m 7 scharfe Rottentreffer per Schuss. Auf eine entscheidende Wirkung kann daher nur bis zu 400^m gerechnet werden; innerhalb dieser Entfernung übt auch eine Aenderung der Höhenrichtung nur einen sehr unwesentlichen Einfluss auf die Wirkung aus.

Was die Ausdehnung der Streugarbe betrifft, erfolgten die äussersten Aufschläge der Füllkugeln beim Schiessen auf 200^m auf 700^m, beim Schiessen auf 400^m auf 400^m, beim Schiessen auf 600^m auf 130^m bis 200^m und beim Schiessen auf 700^m auf 50 bis 70^m hinter der ersten Scheibe, so dass beim Kartätsch-Schiessen eine Zone von 800 bis 900^m Länge — vom Geschütz aus gerechnet — gefährdet wird. Die Breite dieser Zone beträgt 60 bis 120^m.

Die Schiessversuche mit dem stahlbronzenen 12^{cm} Hinterlad-Kanonenrohr Nr. 2 bezweckten hauptsächlich die Erprobung der für

Eisencentrirung eingerichteten Geschosse. Bei diesen fehlte das kupferne Centrirband und war zum Centriren des vorderen Geschosstheiles durch Abdrehen des Geschosskernes ein 15^{mm} langer, cylindrischer Centrirwulst gebildet, welcher hohlkehlenartig in das Ogival überging.

Die eiserne hohe Batterie-Laffete für das Rohr Nr. 2 war für die Geleisweite von 153^{cm} eingerichtet und stärker construirt, als jene für das Rohr Nr. 1. Als Richtmaschine war die Zahnbogen-Richtmaschine gewählt worden, weil diese in einfacher, verlässlicher Weise die Verbindung mit dem Rohre gestattet und auch grosse Elevationen und Senkungen des Rohres zulässt.

Das Schiessen ergab, dass der bei der Eisencentrirung angeordnete Spielraum von $0{\cdot}2^{mm}$ an dem Centrirwulste, welcher zur besseren Conservirung der Bohrung wünschenswert erschien, nachtheilig ist, indem er die Schusspräcision der Geschütze bei grösseren Distanzen beeinträchtigt. Zur Wahrung der ersten Bedingung der grösstmöglichen Schusspräcision wurde daher zu dem bisherigen vorderen Centrirband aus Kupfer, welches die Bohrung ohne Spielraum passirt, zurückgegangen.

Bei der Laffete wurde die Erfahrung gemacht, dass die Zahnbogen-Richtmaschine sich für den Gebrauch bei hohen Batterie-Laffeten weniger eigne, als die Doppelspindel-Richtmaschine. Letztere kann übrigens auch behufs Beseitigung des Bückens vollkommen haltbar mit dem Rohre verbunden werden.

Als Folgerung aus den bisher abgeführten Versuchen ergibt sich endlich, dass die Ausdauer von 12^{cm} Stahlbronze-Rohren jenen Anforderungen entspricht, welche auf deren Verwendung beim Angriff und bei der Vertheidigung fester Plätze an sie gestellt werden müssen.

Die im Jahre 1879 mit stahlbronzenen 15^{cm} Belagerungs-Kanonen*) ausgeführten Schiessversuche zerfallen:

1. In jene, bei welchen die für Geschosse mit zwei Kupferbändern construirten stahlbronzenen 15^{cm} Rohre Nr. 2 und 3 und eine eiserne hohe Batterie-Laffete mit einfacher Schrauben-Richtmaschine benützt wurden; und

2. in jene, welche mit dem, für Geschosse mit Eisencentrirung eingerichteten 15^{cm} Rohre Nr. 6**) und einer eisernen hohen Batterie-Laffete mit Zahnbogen-Richtmaschine ausgeführt wurden.

Die Schiessversuche ad 1 umfassten:

a) Die Ermittlung jener Ladung 21^{mm} Geschützpulvers, welche dem Ersatzgeschosse von 38^{kg} auf 50^{m} vor der Mündung eine Geschwin-

*) Siehe „Mittheilungen" 1879, G. A.; Seite 221 u. f.

**) Dieses Rohr war bezüglich der Schildzapfen-Axe aequilibrirt.

digkeit von 425^{m} ertheilt, wonach für die so ermittelte Ladung die Geschwindigkeit des Zünder-Hohlgeschosses und des Shrapnels zu bestimmen war.

b) Das Schiessen mit Shrapnels behufs Ermittlung der Tempirlängen und der Geschosswirkung, sowie zur Ermittlung des Grenz-Ertrages dieser Schussart.

c) Das Schiessen mit Zünder-Hohlgeschossen gegen Erde zur Ermittlung der Eindringungstiefe und Sprengwirkung einzelner, sowie mehrerer auf derselben Stelle auftreffender Geschosse.

d) Das Schiessen in versenkten Geschützständen, mit und ohne Benützung der Rücklaufkeile.

e) Die Erprobung von 21^{mm} Geschützpulver vereinfachter Erzeugungsweise.

ad *a*) Als Ladung, welche dem Ersatzgeschosse die Geschwindigkeit von 425^{m}, 50^{m} vor der Mündung ertheilt, wurde 9·4^{kg} 21^{mm} Geschützpulver der Korndichte 1·718 ermittelt, wobei der Gasdruck die Zahl von 1583 Atmosphären nicht übersteigt.

Nach Beendigung dieses Versuches wurde auf Grund der gepflogenen Untersuchung der beiden Versuchsrohre Nr. 2 und 3 bestimmt, dass zu den weiteren Versuchen das besser conservirte Rohr Nr. 2, dessen Ausbrennungen im Geschosslager und Uebergangskonus weniger vorgeschritten waren, zu benützen sei.

ad *b*) Das Schiessen scharf adjustirter Shrapnels wurde im abgelaufenen Jahre nur gegen freistehende Ziele ausgeführt *).

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte der auf die Tempirlängen und Brennzeiten bezüglichen Daten zusammengestellt.

Auf Grund dieser Resultate ist die Distanz von 3000^{m} als die Grenze des Ertrages des Shrapnelschusses anzusehen.

Das vortheilhafteste Intervall ergibt sich auf 2500^{m} und 3000^{m} mit circa 150^{m}. Bei kleineren Schussweiten wird bei Intervallen von 200^{m} die maximale Wirkung erzielt. Diese findet gegen seichte Ziele auf alle Distanzen darin ihren Ausdruck, dass per Schuss durchschnittlich 38 von 60 Rottenstreifen, d. i. nahezu $^{2}/_{3}$ derselben von scharfen Geschosspartikeln getroffen werden; bei tiefen Zielen wurden von 180 Rottenstreifen 100, d. i. circa $^{5}/_{9}$ der Gesammtzahl scharf getroffen.

Die beim 12^{cm} Geschütz bezüglich der Unabhängigkeit der Shrapnelwirkung von der Grösse des Intervalles, und bezüglich der Wirkung an der Grenzdistanz gemachten Schlussfolgerungen haben auch bezüglich des Shrapnelschusses der 15^{cm} Kanone Giltigkeit.

---

*) Siehe „Mittheilungen" 1879, G. A.; Seite 228.

Schuss-Distanz	Schusszahl	Tempirlänge nach der Scala des Ringzünders	Brennzeit, gemessen mittelst des Chronometers	Das Geschoss explodirte vom Geschütze in der Entfernung von
Meter			Secunden	Meter
500	9	2	0·93	343
1000	3	4¾	1·59	684
	3	5¼	1·80	714
	5	6	2·67	929·4
1500	3	7	3·09	1174
	3	7¾	3·35	1170
	2	8	3·39	1240
	8	8¾	3·66	1343
2000	2	11¼	4·98	1700
	2	11¾	4·92	1762
	8	12	5·19	1797
	2	12¼	5·73	1925
2500	2	14¼	6·71	2218
	2	14¾	6·60	2286
	5	15	6·50	2249
	9	15¾	6·71	2345
3000	8	18¾	8·59	2842
	10	18¾	8·32	2777

Ebenso besteht zwischen der Wirkung der aus Stahlbronze- und aus eisernen Hinterladkanonen geschossenen 15^{cm} Shrapnels das gleiche Verhältnis wie beim 12^{cm} Kaliber. Auch hinsichtlich der Grösse der durch die Streuungsgarbe gefährdeten Flächen haben sich gegenüber dem 12^{cm} Kaliber keine Unterschiede ergeben.

ad c) Zu diesem Versuche wurde das Geschütz 1000^{m} vor der 6^{m} starken Brustwehr des Normalwerkes am Steinfelde aufgestellt, so dass das mit der Ladung von 9·4^{kg} abgeschossene, 32^{kg} schwere Hohlgeschoss mit einer Geschwindigkeit von 371^{m} auftraf.

Bei den mit blind adjustirten Hohlgeschossen erzielten zwei massgebenden Treffern hat die von der Eindringungsstelle bis zum Geschossboden gemessene Eindringungstiefe 3·2^{m} und 3·7^{m}, im Mittel daher 3·45^{m} betragen. Den Schusskanal hatte an der Auftreffstelle nachgerollte Erde geschlossen, sonst blieb jedoch derselbe grösstentheils frei und erhalten. Die Geschosse wurden mit nach rechts rückwärts und auf- oder abwärts gewendeter Spitze aufgefunden. Die totale Tiefe des Schusskanales

betrug — nach Entfernung des Geschosses gemessen — $3{\cdot}5^{m}$ und $4{\cdot}0^{m}$, im Mittel $3{\cdot}75^{m}$.

Ein drittes blind adjustirtes Hohlgeschoss traf die Brustwehr $0{\cdot}8^{m}$ unter der vorderen Crêtenlinie, legte in der Erde einen Weg von $3{\cdot}6^{m}$ zurück, trat auf der Krone aus und blieb $1{\cdot}2^{m}$ hinter der Austrittstelle liegen.

Die scharf adjustirten Hohlgeschosse enthielten eine Sprengladung von $1{\cdot}79^{kg}$ Geschützpulver lit. *B* und Percussionszünder M. 1875 mit einer unter der Zünderhülse eingesetzten, $1{\cdot}2^{g}$ Gewehrpulver lit. *a* fassenden Schlagladungshülse.

Der an der vorderen Brustwehrwand nach 3 Schüssen entstandene Trichter hatte eine Breite von $2{\cdot}2^{m}$, eine Länge von $2{\cdot}8^{m}$ und eine Tiefe von $0{\cdot}6^{m}$.

Beim Nachgraben wurden die ersten Sprengstücke $1{\cdot}4$ bis $1{\cdot}8^{m}$, die Mehrzahl derselben $2{\cdot}6$ bis $2{\cdot}8^{m}$, die Sprengstücke der Geschossspitze $2{\cdot}8$ bis $2{\cdot}9^{m}$ von der Eindringungsstelle gefunden. Bei einem Geschosse, welches $1{\cdot}8^{m}$ unter der vorderen Crêtenlinie traf, wurden mehrere Sprengstücke auf der Krone der Brustwehr gefunden; bei den anderen Geschossen wurden keine Sprengstücke ausgeworfen.

Das Schiessen zur Erzielung eines schartenartigen Durchbruches in der Brustwehr wurde in gleicher Weise wie beim 12^{cm} Geschütz mit scharf adjustirten Geschossen ausgeführt.

Nach dem 12. Treffer war die Brustwehr durchbrochen. Der Durchbruch begann $1{\cdot}8^{m}$ vor der vorderen Brustwehr-Crête und hatte zunächst derselben eine Breite von $4{\cdot}4^{m}$ und eine Tiefe von $1{\cdot}1^{m}$, 2^{m} vor der rückwärtigen Crêtenlinie eine Breite von $2{\cdot}2^{m}$ und eine Tiefe von $0{\cdot}8^{m}$, und an der rückwärtigen Brustwehrwand eine Breite von $2{\cdot}5^{m}$ und eine Tiefe von $0{\cdot}4^{m}$.

Nach dem 18. Treffer war der Durchbruch vorn unverändert, 2^{m} vor der rückwärtigen Crêtenlinie auf $2{\cdot}4^{m}$ erweitert, jedoch nicht vertieft, und an der rückwärtigen Brustwehrwand auf $4{\cdot}5^{m}$ erweitert und auf $0{\cdot}85^{m}$ vertieft. Hinter der Brustwehr war die ausgeworfene Erde in einer Länge von $4{\cdot}5^{m}$ und einer Breite von 2^{m} aufgehäuft.

Bevor die Brustwehr durchgebrochen war, wurde durch sämmtliche Schüsse nur ein Sprengstücktreffer in einer Figurenscheibe erzielt. Nach erfolgtem Durchbruche der Brustwehr wurden bei jedem Schusse die Geschützscheibe und 4 bis 6 Figurenscheiben durch Sprengstücke durchgeschlagen; ferner hatten diese Schüsse in der am Rande des Walles aufgestellten Scheibe 12, in den vier im Hofraume aufgestellten Scheiben 6, 6, 3, 2 scharfe Sprengstücktreffer per Schuss ergeben.

ad *d*) Um über das Verhalten des Geschützes beim Schiessen in versenkten Angriffs-Batterien Aufschluss zu erhalten, und in

dieser Hinsicht Erfahrungen hinsichtlich der Bedienung des Geschützes zu sammeln, wurden versenkte Geschützstände ausgehoben und Schiessversuche bei Anwendung von Rücklaufkeilen und ohne Benützung derselben ausgeführt.

Die Resultate dieser Versuche zeigten, dass beim Schiessen in Geschützständen, deren Einfahrts-Rampe mit Pfosten belegt ist, unter günstigen Verhältnissen die Rücklaufkeile entbehrt werden können.

Bei der Fortsetzung der Versuche wurde eine Angriffs-Batterie nach dem Normale aus Schottermaterial erbaut, und beim Schiessen aus derselben folgende Erfahrungen gewonnen.

Die Breite des Geschützstandes ist zur Bedienung eben noch ausreichend; der Pfostenbelag der Bettung muss bis an den unteren Rand der Einfahrt reichen; zur Beschränkung der Vorwärtsbewegung des Geschützes nach bewirktem Rücklaufe ist es nothwendig, an Stelle des ersten Bettungspfostens einen starken Grenzbalken einzusetzen. Die Rampe ist in gleicher Breite wie die Bettung herzustellen, um das Anstossen der Rücklaufkeile oder des Protzstockes bei schiefer Schussdirection an die rückwärtige Böschungswand zu verhindern; auch muss die Rampe gedielt werden, um die am Protzstocke befindliche Richtplatte vor Beschädigungen zu wahren. Beim Schiessen auf nasser oder glatter Bettung, und bei normaler oder wenig abweichender Schussdirection empfiehlt es sich, die Rücklaufkeile nicht zu benützen, weil dann das Einführen des Geschützes nach dem Schusse weniger mühsam und zeitraubend ist und daher die Bedienung erleichtert und die Feuergeschwindigkeit erhöht wird. Die zur Abgabe eines Schusses nöthige Zeit variirte zwischen 4 bis 6 Minuten. Die Bedienung des Geschützes und das Zutragen des Geschosses aus den Unterständen mit Anwendung der Geschosstrage M. 1878 erfolgten stets anstandslos.

ad *e*) Zur Ermittlung jener Pulversorte, welche bei der stahlbronzenen 15^{cm} Küstenkanone entspricht, wurden Schiessproben mit einem 21^{mm} Geschützpulver vereinfachter Erzeugungsweise ausgeführt, welche eine Fortsetzung der im Jahre 1878 begonnenen Versuche bilden, und seinerzeit in einem eigenen Aufsatze in den „Mittheilungen“ veröffentlicht werden. Vorläufig wurde ein Pulver von der Dichte 1·755 für die Versuche mit dem 15^{cm} Küstengeschütze als geeignet befunden.

Die Versuche ad 2 hatten dasselbe Resultat wie die analogen Versuche mit der stahlbronzenen 12^{cm} Hinterladkanone, indem sie den Beweis lieferten, dass die Schusspräcision des 15^{cm} Belagerungs-Kanonenrohres

bei Anwendung der Geschosse mit Eisencentrirung unzureichend sei, und die Zahnbogen-Richtmaschine sich für den Gebrauch bei hohen Batterie-Laffeten weniger eigne, als eine Schrauben-Richtmaschine.

Im Jahre 1879 wurden die ersten Versuche mit einer neuconstruirten kurzen stahlbronzenen 18^{cm} Hinterlad-Belagerungskanone ausgeführt. Dieses Geschütz ist in erster Linie für das indirecte Schiessen beim Angriff der Festungen bestimmt und soll die kurze eiserne 15^{cm} Hinterladkanone M. 1873 mit Vortheil ersetzen.

Die Motive, welche deren Construction veranlassten, sind nachfolgende:

In neueren Zeiten werden zur Deckung des Mauerwerkes von Befestigungen Profile angewendet, welche beim Angreifer Geschütze bedingen, die mit der für das indirecte Demoliren erforderlichen Bahnkrümmung auch einen genügenden Geschoss-Effect verbinden.

Der Demolirschuss soll bei Geschoss-Einfallswinkeln von ungefähr 25° angewendet werden können. Unter diesen Verhältnissen hat die eiserne kurze 15^{cm} Hinterladkanone M. 1873 eine nicht ausreichende Geschosswirkung.

Mit Rücksicht auf die nöthige Krümmung der Flugbahn kann aber die Effectsteigerung, bei thunlichster Wahrung der Schusspräcision, nur durch eine ausgiebige Vermehrung des Geschossgewichtes erreicht werden.

Vom Militär-Comité vorgenommene Ermittlungen haben ergeben, dass es der 18^{cm} Kaliber ist, welcher bei einer noch befriedigenden Transportabilität des Geschützes das günstigste Verhältnis zwischen der Geschosswirkung und dem Rohrgewichte bietet.

Das kurze stahlbronzene 18^{cm} Hinterlad-Kanonenrohr mit Flachkeilverschluss ist 2·2^{m} lang und wiegt 2046^{kg}. Gegenüber der kurzen eisernen 15^{cm} Hinterladkanone M. 1873 ist das Gewicht des ersteren Rohres um circa 450^{kg} grösser. Die äussere Construction desselben unterscheidet sich von jener der langen stahlbronzenen Hinterladkanone durch den Wegfall des stahlbronzenen Verstärkungsringes am Bodenstück.

Das kurze 18^{cm} Rohr besitzt, seiner Bestimmung entsprechend, eine kurze mit 40 Parallelzügen versehene Bohrung von 9·5 Kaliberlänge. Um den Geschossen eine genügende Rotations-Geschwindigkeit zu ertheilen, haben die Züge einen steilen, progressiven Drall. Das gezogene Geschosslager war probeweise für Geschosse mit Eisencentrirung eingerichtet.

Das 18^{cm} Hohlgeschoss ist 2·8 Kaliber lang, wiegt 56^{kg} und hat eine Sprengladung von 3·5^{kg} Geschützpulver. Das Shrapnel ist 2·5 Kaliber

lang und wiegt 62^{kg}. Seine Füll-Ladung besteht aus 640 Stück 31·5^{g} wiegenden, 18^{mm} Bleikugeln und 0·95^{kg} Gewehrpulver.

Als Maximal-Ladung dieses Geschützes wurde 3^{kg} des 7^{mm} Geschützpulvers ermittelt. Diese Ladung ertheilt dem Hohlgeschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 244·7^{m}.

Das 18^{cm} Hohlgeschoss hat das doppelte Gewicht des für die kurze eiserne 15^{cm} Hinterladkanone bestehenden; dessen Anfangsgeschwindigkeit ist um 7^{m} grösser als die des letzteren bei der grössten Gebrauchsladung.

Die totale lebendige Kraft des 18^{cm} Hohlgeschosses beträgt an der Mündung 171 Meter-Tonnen; dieselbe übertrifft somit jene des 15^{cm} Hohlgeschosses der eisernen kurzen Hinterladkanone M. 1873 um nahezu 100 Meter-Tonnen.

Diese Ueberlegenheit an Percussionskraft der 18^{cm} Geschosse gegen jene des 15^{cm} Kalibers wird durch die grössere specifische Querschnittsbelastung des ersteren (220^{g} gegen 160^{g}) auch auf die grossen Distanzen gesichert. Es beträgt beispielsweise die Endgeschwindigkeit der 18^{cm} Hohlgeschosse für die Distanzen von 1500^{m} und 2000^{m} noch 226^{m} und 220^{m}, gegen die von 207^{m}, beziehungsweise 199^{m} der 15^{cm} Hohlgeschosse.

Die lebendige Kraft am Ziele beträgt beim 18^{cm} Hohlgeschosse auf 1500^{m} 146 und auf 2000^{m} 138 Meter-Tonnen, bei dem 15^{cm} Hohlgeschosse der kurzen eisernen Hinterladkanone nur 62, beziehungsweise 57 Meter-Tonnen — somit verhalten sich die Wirkungsgrössen dieser beiden Geschütze durchschnittlich wie 2·3 : 1.

Die gesammte mechanische Leistungsfähigkeit der 18^{cm} Hohlgeschosse wird sich im Hinblicke auf die zu erwartende bedeutende Sprengwirkung dieser Geschosse den 15^{cm} Geschossen gegenüber noch erheblich höher stellen.

Bisher erstreckten sich die Versuche mit der kurzen 18^{cm} Hinterladkanone auf die Ermittlung der Pulverladung, wozu mehrere Schussserien gegen verticale Ziele abgegeben wurden, welche eine befriedigende Schusspräcision des Geschützes erkennen liessen. Beim Schiessen mit 35° Elevation wurde die Schussweite von 4755^{m} bei einer Längenstreuung von nur 72^{m} erreicht, woraus hervorgeht, dass dieses Geschütz auch in den ersten Perioden der Belagerung mit Erfolg gebraucht werden kann.

Für die Construction der stahlbronzenen 15^{cm} Küstenkanone*) wurde festgestellt, dass unter der maximalen Beanspruchung des Rohres mit 2600 Atmosphären das Panzergeschoss an der Mündung

*) Siehe „Mittheilungen“ 1879, G. A., Seite 230.

eine totale lebendige Kraft von ungefähr 660 Meter-Tonnen erhalten müsse, und diese Leistung weniger durch eine exorbitante Steigerung der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit, als vielmehr durch eine entsprechende Vermehrung des Geschossgewichtes zu erzielen sei. Zu diesem Zwecke wurde das 15^{cm} Hartgussgeschoss auf 3·5 Kaliber verlängert. Um demselben die erforderliche Stabilität während des Fluges zu sichern, gab man den Zügen des Rohres einen Drall, der im Geschosslager beginnend, bis circa $^{2}/_{3}$ der gezogenen Bohrung progressiv ist und hier in einen constanten Drall übergeht. Der Rohrbau musste der erhöhten Inanspruchnahme der Rohrwände wegen widerstandsfähiger gemacht werden.

Bei einer Gesammtlänge von 4·17^{m} hat dasselbe Rohr ein Totalgewicht von 5100^{kg}.

Die gezogene Bohrung ist 2·96^{m} lang und mit 36 Parallelzügen von 1·5^{mm} Tiefe und 9·5^{mm} Breite versehen. Das gezogene Geschosslager ist für Geschosse mit Eisencentrirung eingerichtet. Der stahlbronzene Flachkeilverschluss ist der besseren Handsamkeit wegen mit einer Transportirschraube versehen.

In Bezug auf die Schildzapfen-Axe ist das Rohr ausbalanzirt, und das Bodenstück desselben für die Verbindung mit der Zahnbogen-Richtmaschine eingerichtet.

Das Zünder-Hohlgeschoss ist gleich dem Panzergeschosse 3·5 Kaliber lang; letzteres fasst constructionsgemäss 0·68^{kg}, ersteres 2·0^{kg} Geschützpulver. Das Mittelgewicht der Panzergeschosse beträgt 50^{kg}, jenes der Zünder-Hohlgeschosse 42·6^{kg}.

Die Ausrenn-Laffete ist mit der Zahnbogen-Richtmaschine versehen und ruht auf einem vorn pivotirten Rahmen mit hydraulischer Bremse; deren Construction ist thunlichst analog der für die stählerne Kruppsche 24^{cm} Küstenkanone bestimmten eisenblechernen Ausrenn-Laffete sammt Rahmen gehalten.

Die Lagerhöhe des Geschützes misst 2·25^{m}. Das Gewicht der completen Laffete beträgt 1670^{kg}, jenes des Rahmens 4825^{kg}.

Als Bettung dient ein Bétonbau von 3^{m} Breite und 5·25^{m} Länge. Der 2240^{kg} wiegende gusseiserne Reihständer (Pivot-Block) ist auf 1·5^{m} Tiefe fundirt und mittelst 8 Schrauben sammt Muttern an ebenso vielen gusseisernen Platten verankert.

Für die Auflage der Rollräder des Rahmens befinden sich auf der Bettung zwei entsprechend befestigte bogenförmige Reihschienen, deren Mittelpunkt im Pivot des Rahmen liegt.

Der Bestreichungswinkel des Geschützes beträgt 120°.

Zur Durchführung der mit diesem und anderen in Aussicht genom-
menen Geschützen schweren Kalibers beabsichtigten Schiessversuc
wurde am Versuchsplatze ein 3m tiefer Geschützstand von 100m Läng
und 8m unterer Breite ausgehoben, und derselbe in der Schussrichtun
durch ein Epaulement, 6m über den natürlichen Boden hoch, oben 8
breit und ebenso dick, abgeschlossen, dessen innere Seite mit einer 3
dicken Schichte Gartenerde bekleidet ist.

Das Aufführen des Geschützes in den Geschützstand geschah nac
den für die stählerne Krupp'sche 24cm Küstenkanone geltenden Bestim
mungen.

Bei der zum Schlusse der Versuchssaison vorgenommenen Erpro
bung wurde nur ein Schuss, und zwar mit der Ladung von 12kg de
21mm Würfelpulvers (Korndichte 1·755) und unter Anwendung eines 50k
schweren Panzergeschosses gegen das Epaulement abgegeben. Da be
diesem Schusse die Bodenklammern der Laffete abrissen und bei der
nun ungehinderten Aufsprunge der Laffete auch die Kolbenstange de
hydraulischen Bremse brach, musste der Versuch eingestellt werden.

Die Geschwindigkeit des Geschosses, auf 50m vor der Mündun
des Geschützes gemessen, ergab 412·9m, die Gasspannung im Rohr
1309 Atmosphären; es lässt dies erwarten, dass bei Anwendung diese
Pulvergattung die angestrebte Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit vo
500m innerhalb der zulässigen Beanspruchung des Rohres erzie
werden wird.

Die Versuche mit der stahlbronzenen 15cm Küstenkanone gelange
im heurigen Jahre zur Ausführnng.

Gewehrversuche.

Die Einführung der Patrone M. 1877 (verstärkte Patrone) mac
die Ausführung eines Schiessversuches nothwendig, bei dem die Streuun
verhältnisse, die sich beim Schiessen einer Abtheilung im Salven- u
im Schnellfeuer ergeben, zu ermitteln waren, um die so gewonne
Resultate bei der Verfassung der neuen Schiess-Instruction für die Inf
terie und die Jäger-Truppe verwerten zu können. Aus den hie
erlangten Daten wurden jene Directiven abgeleitet, nach welchen
Massenfeuer und das Schiessen auf grosse Distanzen an
wenden ist.

Diese Versuche wurden durch eine Special-Commission ausgefüh

Die wichtigsten Resultate des Abtheilungsfeuers sind die ermittel
Gesammt-Längenstreuungen bei den verschiedenen Distanzen, welche
Bestimmung der nachstehenden gefährdeten Räume benützt werden konn

				Zielhöhe:	1·8m		2·7m	
Distanz:	200	Schritt,	gefährdeter	Raum:	500	bis	500	Schritt.
„	300	„	„	„	500	„	500	„
„	400	„	„	„	613	„	613	„
„	500	„	„	„	713	„	713	„
„	600	„	„	„	813	„	813	„
„	800	„	„	„	502	„	553	„
„	1000	„	„	„	421	„	451	„
„	1200	„	„	„	339	„	361	„
„	1400	„	„	„	281	„	294	„
„	1600	„	„	„	276	„	284	„
„	1800	„	„	„	273	„	276	„
„	2100	„	„	„	263	„	272	„

Aus der Grösse dieser gefährdeten Räume mit eventueller Rücksichtnahme auf sich bewegende Ziele ergeben sich vier verschiedene Arten des Abtheilungsfeuers, und zwar:

a) Das Abtheilungsfeuer mit Anwendung des der Distanz entsprechenden Aufsatzes auf alle Distanzen;

b) das Abtheilungsfeuer mit Anwendung eines constanten Aufsatzes innerhalb der kleinen Distanzen (bis inclusive 500 Schritt);

c) das Abtheilungsfeuer mit Anwendung von zwei um 100 Schritt verschiedenen Aufsätzen innerhalb der mittleren Distanzen (500 bis 1000 Schritt) und

d) das Abtheilungsfeuer mit Anwendung von drei um je 100 Schritt verschiedenen Aufsätzen auf grosse Distanzen (1000 bis 2100 Schritt) *).

Ausserdem wurden vom Militär-Comité Versuche zur Ermittlung der Eindringungstiefen der Gewehr- und Carabinergeschosse in verschiedene widerstehende Mittel: Erde, Holz, Schnee durchgeführt, um die Stärken von ähnlichen Deckungen zu erfahren; die Resultate waren gleichfalls zur Aufnahme in die neue Schiess-Instruction bestimmt.

Es ergab sich, dass Erdbrustwehren oben 35cm bis 40cm, Deckungen aus grünem oder aus hartem, trockenem Holze 12cm bis 15cm, aus weichem, trockenem Holze 23cm bis 25cm und Deckungen aus Schnee 180cm bis 200cm stark sein müssen, um von den Geschossen der Gewehrpatrone M. 1877 nicht durchschlagen zu werden.

Die Repetirgewehr-Frage gab auch im Jahre 1879 Veranlassung zu mehrfachen Experimentirungen.

---

*) Ueber diese Versuche ist im 12. Hefte, Jahrgang 1879 der „Mittheilungen“ ausführlich berichtet worden.

Die beachtenswertesten Repetirgewehr-Projecte wurden comparativen Versuchen mit dem Kropatschek'schen Repetirgewehr unterzogen, wobei das letztere sich hinsichtlich der Kriegsbrauchbarkeit wiederholt als das beste bewährte. Dieses Gewehr hat auch bei der erneuerten Erprobung durch die Truppe im Jahre 1878 sowohl bezüglich der leichten Gebrauchsweise, der Leistungsfähigkeit im Schnellfeuer und der anstandslosen Functionirung, als hinsichtlich der Dauerhaftigkeit des Verschluss- und Repetir-Mechanismus vollkommen entsprochen. Die günstigen Resultate gaben Veranlassung zu einer im laufenden Jahre vorzunehmenden Erprobung in grösserem Umfange, wozu 410 Repetirgewehre an die Truppen hinausgegeben wurden.

Von den vorgelegten Repetirgewehr-Projecten wurden insbesondere das von Spitalsky (Ober-Werkführer in der Waffenfabrik zu Steyr) und das von Mannlicher (Ingenieur der a. pr. k. k. Ferdinands-Nordbahn) einer detaillirten Prüfung und Erprobung unterzogen.

Spitalsky's Repetirgewehr ist schon im vorjährigen Thätigkeits-Berichte näher beschrieben worden*). Mannlicher's Repetirgewehr ist ähnlich den bestehenden Repetirgewehren mit Kolbenverschluss eingerichtet und basirt auf der Idee, das Repetiren der in den Vorderschaft eingeschobenen Patronen, ohne Mitwirkung eines eigenen Zubringers, sondern mit Hilfe des Patronenwulstes, welcher vom Verschlusskolben beim Oeffnen des Verschlusses erfasst wird, zu bewerkstelligen.

Spitalsky's Repetirgewehr bestand die Probe sehr befriedigend. Dasselbe blieb dem Kropatschek'schen Repetirgewehre gegenüber nur insoferne zurück, als letzteres 2 Patronen mehr im Magazine reservirt hat und aus weniger Bestandtheilen zusammengesetzt ist**).

Mannlicher's sinnreiche Idee hat sich bei den Proben nicht in dem Maasse bewährt, um dieselbe sofort beim Kriegsgewehre verwerten zu können.

Bemerkenswert war noch ein von Werndl (General-Director der Waffenfabrik zu Steyr) vorgelegtes Repetirgewehr, dessen Einrichtung eine möglichst grosse Leistungsfähigkeit der Waffe bezweckt. Es ist dies ein, nach dem Principe Kropatschek eingerichtetes Gewehr, in dessen, aus Stahlblech angefertigtem Vorderschafte, 3 Magazinsröhren für je 9 Stück Patronen gelagert sind. Das Gewehr kann sonach in den Magazinsröhren 27 und unter Zurechnung je einer Patrone im Zubringer und im Laderaume zusammen 29 Patronen M. 1877 fassen.

*) Siehe „Mittheilungen" 1879, G. A.; Seite 242.

**) Ueber diese Versuche siehe voriges Heft der „Mittheilungen".

Die Versuche mit diesem Repetirgewehr wurden — eingetretener, gegenwärtig noch nicht behobener Anstände wegen — vorläufig unterbrochen.

An der Schaffung eines neuen Revolvers hat sich im Jahre 1879 auch die k. k. Artillerie-Zeugs-Fabrik betheiligt. Dieselbe war bestrebt, die bekannten Verbesserungen an dieser Waffe zu verwerten, und hat zur Erzielung möglichst geringer Erzeugungkosten probeweise gehärtete Bronze angewendet.

Mehrere aus diesem Materiale erzeugte Revolver neueren Systems wurden einer eingehenden Schiessprobe unterzogen. Bei derselben wurde constatirt, dass die Bronze nicht genügend widerstandsfähig ist, da nicht allein Ausbrennungen an der rückwärtigen Laufmündung sich bildeten, sondern auch Deformationen einzelner Bestandtheile eintraten, wodurch das Functioniren des immerhin complicirten Revolver-Mechanismus wesentlich beeinträchtigt wurde. Es musste sonach die Bronze als unzweckmässig und nicht geeignet erklärt werden.

Auch der Waffenfabrikant Mauser aus Oberndorf in Würtemberg hat ein Revolver-Project der österreichischen Kriegsverwaltung vorgelegt, welches sich durch Originalität und solide Construction auszeichnet.

Mauser wendet bei seinem Revolver — gleich wie beim Kolbenverschlusse — die schiefe Fläche zur Bewegung des Cylinders an, wodurch viele, den Zahnkranz-Revolvern anhaftende Mängel entfallen.

Die mit Mauser's Revolver von $10{\cdot}6^{mm}$ Kaliber ausgeführten Versuche fielen sehr günstig aus; weitere ausgedehntere Proben werden über die Eignung dieses Revolvers als Kriegswaffe, den endgiltigen Aufschluss geben.

Der Waffenfabrikant Gasser legte ebenfalls ein Revolver-Project vor, dessen principielle Einrichtung darin besteht, dass der Zahnkranz sich nicht nahe der Achse befindet, sondern gegen die Mantelfläche des Cylinders verlegt ist. Diese Anordnung hat den Zweck, sowohl die Hebelwirkung beim Drehen des Cylinders zu vergrössern, als die rasche Abnützung des Zahnkranzes zu verhindern und auf diese Art eine längere Dauer der guten Functionirung des Mechanismus zu erzielen.

Auch mit diesem Revolver werden noch Versuche im grösseren Umfange vorgenommen.

Schliesslich sei noch eines vom Waffenfabrikanten Sederl vorgelegten Revolvers erwähnt, dessen Eigenthümlichkeit in der Anwendung eines Patronenziehers besteht, der so angebracht ist, dass beim Nieder-

gehen des Hammers die Patronenhülse des vorhergegangenen Schusses aus dem Lagerraume geschleudert wird.

Diese Einrichtung soll den Schützen von der Verrichtung des Hülsenausstossens entheben. Die Versuche haben jedoch gezeigt, dass sobald der Patronenzieher aus irgend welcher Ursache versagte und die Patronenhülse stecken blieb, der Revolver nicht functionirte und das Feuer eingestellt werden musste. Die Sederl'sche Einrichtung stellte sich somit mehr als Nachtheil heraus, welcher geeignet ist, auf Kosten der Einfachheit des Revolvers, die verlässliche Functionirung dieser zur Selbstvertheidigung bestimmten Waffe herabzumindern, weshalb von weiteren Versuchen abgesehen wurde.

Die Occupation Bosniens und der Hercegovina (1878) bot die Möglichkeit, die Erfahrungen in Bezug auf Haltbarkeit und Conservirung der Werndl-Gewehre (Carabiner) zu vermehren, indem Versuche mit Gewehren vorgenommen werden konnten, welche auf den Gefechtsfeldern Bosniens aufgelesen und an das k. k. Artillerie-Zeugs-Depôt in Wien zur Reparatur eingesendet worden waren.

Dieselben ergaben als Resultat:

1. Die Feststellung des Verfahrens, nach welchem die im Felde durch Rost stark angegriffenen Gewehre, mit Rücksicht auf die dem Soldaten gebotenen Mittel und die verfügbare Zeit zu behandeln seien, um dieselben wieder gebrauchsfähig zu machen.

2. Die Ermittlung, bis zu welcher Grenze Defecte in der Laufbohrung ohne Einbusse an Schusspräcision noch geduldet werden können, und die Feststellung jener Beschädigungen, welche den Gebrauch der Waffe für den Nothfall nicht ausschliessen.

3. Die Normirung eines Verfahrens, nach welchem der Büchsenmacher mit den ihm gebotenen Mitteln und nach Maass der verfügbaren Zeit vorzugehen hat, um im Felde stark verrostete oder sonst beschädigte Gewehre sogleich, d. i. für den augenblicklichen kurzen Gebrauch, oder durch eingehendere Behandlung für längere Zeit brauchbar herzustellen.

Die vorstehenden Ermittlungen wurden in die betreffenden Instructionen aufgenommen.

Strassen-Locomotive des Systems A. Bollée.

Besprochen
von
Laurenz Kaiser,
Hauptmann des Artillerie-Stabes.

(Hiezu Taf. 3.)

Ueber die Einrichtung und Verwendung von Strassen-Locomotiven haben die „Mittheilungen“ in den Jahrgängen 1870, 1871 und 1872 mehrere Berichte gebracht, welche den damaligen Stand dieser Sache sehr eingehend charakterisirten. Man darf nun sagen, dass nicht nur die damals gehegten Erwartungen, welche an die Nützlichkeit dieser neuen Transportsmittel geknüpft waren, ihre volle Realisirung fanden, sondern dass durch tüchtige Ingenieure noch viele Vervollkommnungen an diesen Maschinen angebracht wurden, um ihre Verwendbarkeit mannigfaltiger zu gestalten. Die Constructeure waren darauf bedacht, nicht nur die Fortbewegung grösserer Lasten mit mässiger Geschwindigkeit, sondern auch jene geringerer Gewichte mit viel grösserer Fahrgeschwindigkeit zu ermöglichen.

Auch finden sich jetzt wieder Constructionen von Fuhrwerken mit Dampfbetrieb zur Beförderung von Personen, wie z. B. das Dampf-Cabriolet von Bollée, das für Expressfahrten zwischen solchen Orten, die entweder keine Eisenbahnverbindung besitzen, oder wo selbe nur mit einigen Zügen per Tag betrieben wird, bestimmt ist. Für die Beförderung einer grösseren Anzahl Personen sind Dampf-Omnibusse von demselben Ingenieur construirt worden.

Bevor wir zur näheren Besprechung des Systems Bollée schreiten, wollen wir die Gelegenheit ergreifen, einen kurzen Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung der Anwendung des Dampfes als Motor von Strassen-Fuhrwerken zu geben. Derselbe ist theilweise einem Vortrage, welchen Ingenieur Cramp in London hielt, entnommen.

Geschichtlicher Ueberblick der Entwicklung der Strassen-Fuhrwerke mit Dampfmotoren.

a) Aeltere Constructionen.

Die ersten Versuche, Wagen auf dem gewöhnlichen Pflaster durch Dampf zu bewegen, sind von einem Dr. Robinson gegen 1770 gemacht worden. Diesen folgten Versuche von Murdach 1785, welcher die

Heizung durch Spiritus bewirkte. Der Wagen erreichte eine Geschwindigkeit von 12·8^{km} per Stunde. Ein Amerikaner Evans stellte 1786 an die Behörden von Philadelphia das Gesuch, ihm das ausschliessliche Recht, Wagen mit Dampf zu betreiben, zu ertheilen, wurde hiefür indess für verrückt erklärt; die Behörde von Maryland ertheilte ihm jedoch das Monopol für 14 Jahre. William Sinnington machte 1787 ein Modell, welches gute Resultate versprach. Bei Ausführung des Modells für den Betrieb begegnete er jedoch so vielen Schwierigkeiten, dass er das Project aufgab. Trevithik und Vivian erhielten 1802 ein Patent auf die Construction eines Locomotiv-Wagens, welcher mit 14·5^{km} per Stunde mehrere Tage in London lief. Im Jahre 1805 bauten sie für das Kohlenbergwerk Wylau eine Tramway-Locomotive. An dieser Maschine machte George Stephenson seine Studien. Mit einer späteren Construction von Trevithik erreichte dieser eine Geschwindigkeit von 19^{km} per Stunde. Da aber die Unebenheiten der Strassen dem Betriebe grosse Schwierigkeiten bereiteten, gewann er die Ueberzeugung, dass die Verbesserung der Strassen zunächst vorzunehmen sei. Seine Maschine war die erste, welcher Miethwagen für Personen angehängt wurden.

Mr. Brunton nahm 1802 ein Patent auf eine Erfindung, bei welcher die Vorwärtsbewegung durch Hebel, ähnlich den Beinen eines Pferdes bewerkstelligt wurde. Eine Construction von Julius Griffiths von Brompton Middlesex wurde wegen ungenügender Dampfentwicklung beseitigt. Im Jahre 1824 machten Burstall und Hill Versuche, welche jedoch wegen schlechter Kesselconstruction mislangen. Gordon machte im gleichen Jahre Versuche mit einer Maschine mit 6 Beinen, die sich, je nach der Unebenheit der Strassen, durch Federn verkürzten und verlängerten. 1825 construirte Gurney eine Maschine, bei welcher Räder und Hebel vereint wirken sollten. Auch diese Maschine wurde verworfen. Samuel Brown verfertigte 1826 eine Gasmaschine, die er vor einem Wagen legte und mit diesem den Schooter-Hügel erstieg. Gurney verbesserte 1828 seinen Wagen und bewegte denselben durch ein Treibrad. Das Aeussere des Wagens glich dem einer gewöhnlichen Kutsche. Dieser Wagen war 18 Monate im Betrieb und lief in dieser Zeit in der Hügelgegend zwischen Cramford-Brigs und Bath mit 31 bis 40^{km} Geschwindigkeit per Stunde.

Anderson und James machten 1829 mit ihren Wagen auf frisch bekiester Strasse durch Epping Forest eine Fahrt mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 25^{km} per Stunde. Der Wagen war mit 15 Personen nahezu 3 Tonnen schwer, hatte 4 Räder und wurde durch die beiden Hinterräder getrieben. Der Dampfkessel hatte gewöhnliche Gasrohre, die

jedoch dem Drucke von 20 Atmosphären schlecht widerstanden. Die Maschine hatte zwei Cylinder von nur 63^{mm} Durchmesser.

Walter Hancock baute zu gleicher Zeit einen Wagen mit 3 Rädern (The Infant). Dieser Wagen, der erste mit 3 Rädern, machte Fahrten von Stratford nach Croidon und Hounslow und ging am gleichen Tage wieder zurück. Sodann lief „The Infant" von Stratford nach London mit solchem Erfolg, dass Hancock noch mehrere Wagen nach dem gleichen Modell construirte. Der grosse Vorzug dieses Wagens war die ökonomische Disposition der Maschine, ein ausgiebiger Kessel, oscillirende Cylinder und luftdichter Aschenkasten, so dass kräftiger Zug entstand; die Räder waren sehr gut ausgedacht, leicht an Metall und doch widerstandsfähig und leicht zu repariren.

„The Infant" fuhr 1832 zwischen Paddington und der City. Im gleichen Jahre wurde die „Era" zum Dienste auf der Strasse zwischen London und Greenwich gebaut. Den 31. October fuhr Mr. Hancock, begleitet von einigen Gelehrten, mit einer Geschwindigkeit von 14^{km} per Stunde nach Brighton; den Red Hill, wo die Familienkutschen 6 Pferde brauchen, erstiegen sie mit einer Geschwindigkeit von 10^{km} per Stunde. Dabei zeigte sich, dass der Wasser- und Kohlenvorrath nicht gross genug war, und so konnten sie ihre Reise erst am folgenden Tage wieder fortsetzen. Auf der Rückreise wurde eine Wegstrecke von 1½^{km} Länge bergan mit einer Geschwindigkeit von 27^{km} per Stunde zurückgelegt, die Halte abgezogen. So fuhr „The Infant" in 6 Stunden nach Brighton.

Ein Jahr später baute Hancock den „Entreprise" für eine Gesellschaft zum Dienst zwischen Paddington und City, welche Distanz in weniger als einer Stunde zurückgelegt wurde. Er erhielt hiebei vom Magistrate eine Strafe, weil sein Wagen nicht wie eine gewöhnliche Miethkutsche aussah. Im Sommer vollendete er eine neue Dampfkutsche, „Autopsy" in welcher er nach Brighton und nächsten Tages bei der Rückfahrt über London Bridge und durch den belebtesten Theil der City fuhr, um zu zeigen, wie sicher dieser Wagen gelenkt und wie leicht im Gedränge der bevölkertsten Stadt alle Störungen vermieden werden können. Im October fuhr die „Autopsy" 4 Wochen lang ohne Unterbrechung zwischen Finsbury-Square und Petonville, im Dienste der Gesellschaft.

Im Frühjahre 1834 erhielt Hancock von einem Wiener den Auftrag, einen Dampfwagen zu construiren, welcher dann den vielfachsten Untersuchungen unterzogen wurde. Derselbe beförderte 16 Personen mit 22½^{km} Geschwindigkeit per Stunde auf ansteigender Strasse. Im gleichen Jahre vollendete Hancock die „Era" und liess dann zwei Wagen zwischen City, Moorgate Street und Paddington laufen, mit denen er vom 18. August

bis November 4000 Personen beförderte. Zugleich verschiffte er auf Verlangen einiger Irländer einen seiner Wagen nach Dublin, wo derselbe mit Erfolg benützt wurde und mit 29^{km} Geschwindigkeit per Stunde die Runde um den St. Stephans Green machte; es war dieses die grösste mit diesem Wagen erreichte Geschwindigkeit. Im Jahre 1836 gingen Hancock's Wagen auf der Paddington-Strasse und legten in 5 Monaten 6750^{km} zurück, indem sie 525 Fahrten von der City nach Islington und zurück, zum Preise von 1 Shilling, 143 nach Paddington und zurück, 44 nach Stratford und zurück machten und das Innere der City 200 Mal durchfuhren.

So bewies Hancock in den Jahren 1830 bis 1837 mehr als irgend Jemand vor ihm, was in der Praxis mit Dampfwagen auf Strassen geleistet werden kann. Der von ihm benützte Dampfkessel war sehr einfach und ausgiebig. Er hatte einen Querschnitt von 0·18$^{□m}$, eine Höhe von 0·912^{m} und bestand aus flachen, 0·05^{m} weiten Zellen. Die Treibräder wurden nicht direct, sondern von der Kurbelaxe aus durch eine Kette ohne Ende bewegt. Der Abstand der beiden Axen wurde durch Eisenstangen innegehalten, so dass die gewöhnlichen Wagenfedern auch über den Treibrädern angewendet werden und die Schwankungen des Kastens der Kutsche keinen störenden Einfluss haben konnten. Wenn der Wagen still stand, wurde einfach ausgekuppelt und dann pumpte die Maschine Wasser oder Luft zum Beleben des Feuers. Die Lenkung des Wagens wurde durch ein Getriebe mit Kette bewerkstelligt. Es waren zwei Systeme von Roststäben vorhanden und so placirt, dass wenn das eine zum Reinigen zurückgezogen wurde, das andere gereinigt an dessen Stelle kam. Hancock hatte somit bewiesen, dass für schnellen Transport von Reisenden keine schweren Wagen nöthig seien. Er war der Erste, der den Dampf durch ein sehr enges Dampfrohr und den Abdampf durch ein Reservoir und von da an in fein zertheiltem Zustande in die Feuerbox und in's Freie leitete.

Im Jahre 1831 fuhr ein Wagen des Ch. Dance zwischen Gloucester und Cheltenham, welchen Weg von 14·5^{km} er während 4 Monate viermal im Tage, in Zeit von 55 Minuten und zum Fahrpreis von 1 Shilling, zurücklegte, im Ganzen 5800^{km} und beförderte nahezu 3000 Personen. Als die Behörden die Strasse mit Kies überschütten liessen, musste er seine Fahrten, welche der Dampfwagen 315 Mal gemacht hatte, einstellen, um nicht Unfälle zu riskiren. Dance kam mit seinem Wagen 1833 nach London und erreichte mit demselben eine Geschwindigkeit von 25·5^{km} per Stunde. Im November wurde die Maschine mit einem angehängten Omnibus, im Ganzen 6 Tonnen schwer, auf die Holyhead-

road gestellt. Die Maschine hatte 2 Cylinder von 0·177^{m} Durchmesser und 0·40^{m} Hub und 7 Atmosphären durchschnittlichen Dampfdruck im Kessel. Die mittlere Geschwindigkeit auf einer Strecke von 84^{km} betrug 11^{km} per Stunde, der Kohlenverbrauch 0·02$^{cb.m}$ per Kilometer.

Im Jahre 1831 construirten Ogle & Summer einen Dampfwagen, mit dem sie auch auf feuchten und zum Theile frisch beschotterten Strassen eine Geschwindigkeit von 51 bis 55^{km} per Stunde erreichten. Derselbe soll vom Schlagbaume in Southampton bis zum vierten Meilenstein auf der Londoner Strasse mit Reisenden beladen auf einer continuirlichen Steigung mit 29^{km} Geschwindigkeit per Stunde gefahren sein, hatte 17 Atmosphären Dampfdruck und legte 1300^{km} ohne Unfall zurück.

1833 fuhr Oberst Macerone mit seinem Dampfwagen und 11 Passagieren von London nach Windsor und zurück mit einer Geschwindigkeit im Mittel von 20^{km} per Stunde. 1834 eröffnete Scott Russel einen regelmässigen Dienst mit Dampfwagen zwischen Glasgow und Paisley, bis ein Radbruch und Verletzungen, die dabei stattfanden, die Behörden veranlassten, die Verwendung der Dampfwagen zu verbieten.

Dr. Church, Messrs. Maudsley und Andere liessen Dampf-Omnibusse laufen, mussten aber wegen der hohen Strassengelder mit Geldverlust davon abstehen.

Zur Zeit der obigen Versuche in England waren mehrere Amerikaner auf demselben Gebiete thätig, ohne dass wir über die Einzelnheiten genaue Notiz geben könnten. Es wurden von 1830 bis 1840 in Boston verschiedene Dampfwagen gebaut, zuletzt von J. K. Fischer, der 19 Jahre lang experimentirte. Die Ursache seines Misslingens scheint nach der Ansicht englischer Ingenieure die gewesen zu sein, dass eben Dampfwagen nie auf gewöhnlichen Strassen öconomisch vortheilhaft laufen können. Der Wagen von Fischer hatte ein sehr nettes Aussehen und zeigte in seiner Construction sehr sinnreiche Details.

Im Jahre 1870 construirte J. D. Lake eine Strassen-Locomotive, welche in Chicago probirt wurde und deren Verbesserung darin bestand, dass die bewegende Kraft durch Räderübersetzung wirkte und zweierlei Treibräder, für leichte Lasten, mit schmalen und für schwere mit breiten Radreifen angebracht waren.

Nairn verwendete einen Dampfwagen, der kaum von einem gewöhnlichen von 3 Pferden gezogenen Omnibuss zu unterscheiden war. Der Schornstein ging rückwärts unter den Sitzen der Imperiale durch. Das Leitrad lief in einer Gabel und wurde durch ein Steuerrad gelenkt. Er fasste 50 Personen, hatte beladen ein Gewicht von 10½ Tonnen und

fuhr 4 Monate lang 12 Mal per Tag den 5^{km} langen Weg von Edinburgh nach Portebello. Plötzlich wurden seine Fahrten eingestellt, wahrscheinlich wegen des feuergefährlichen Schornsteins.

b) Strassen-Locomotive der Neuzeit.

Seit dem Jahre 1867, in welchem der Ingenieur Thomson in Edinburgh Radbandagen aus Kautschuk construirte und bei den Rädern der Strassen-Locomotive zur Anwendung brachte, war das Problem der Strassen-Locomotive erst praktisch vollkommen gelöst, indem durch die Kautschuk-Bandagen, bei mässigem Gewichte des Fuhrwerkes es möglich wurde, eine grosse natürlich hervorgerufene Adhäsion zwischen den Triebrädern und der Bodenoberfläche zu erhalten, von der insbesondere auch die effective Zugkraft der Strassen-Locomotive abhängt.

Wenn in Oesterreich sich bis nun die Einführung der Strassen-Locomotive nicht als dringlich herausstellte, so wurden doch alle beachtenswerten Neuerungen an diesen Maschinen verfolgt und auch von der Kriegsverwaltung diesem Gegenstande volle Beachtung zugewendet. Die Berichte der „Mittheilungen" brachten Beschreibungen der modernsten Maschinen dieser Art und die mit ihnen vorgenommenen Versuche. Jahrgang 1870, pag. 800 enthielt Daten über die Verwendung der Thomsonschen Strassen-Locomotive (Traction-Engine). Einige dort veröffentlichte Daten waren einem Berichte entnommen, welcher im Sommer 1870 dem englischen Oberhause vorgelegt wurde. Wie angelegentlich sich England zu dieser Zeit mit der Frage beschäftigte, zeigt sich schon darin, dass ein aus höheren Offizieren zusammengesetztes Comité beauftragt wurde, sich mit der Frage der Ausnützung der Strassen-Locomotive für Militär-Transportszwecke eingehend zu befassen und endgiltig dieselben durchzuführen. England hatte im Jahre 1871 für Militärzwecke bereits 12 Strassen-Locomotive und im Arsenale zu Woolwich ein wohlunterrichtetes Corps für den Dienst dieser Maschinen. Es liess auch für Indien 10 solcher Locomotive, System Thomson, bei der Firma Robey & Comp. in Lincoln erzeugen. Wir können hier in Bezug auf die Einrichtung dieser Maschinen auf den im Jahrgange 1871, pag. 438 veröffentlichten Aufsatz „Construction und Verwendung von Strassen-Locomotiven mit Kautschuk-Bandagen" verweisen, als auch auf die im selben Jahrgang erschienene Notiz unter dem Titel: „Bergbesteigung durch eine Strassen-Locomotive in Croatien". Die letzterwähnte Maschine war jedoch nicht mit Kautschuk-Bandagen versehen. Auch diese Strassen-Locomotive legte ein beachtenswertes Zeugnis ihrer

Leistungsfähigkeit und ihrer vielartigen Verwendbarkeit ab und hat diese Traction Engine aus dem Etablissement Clayton, Shuttleworth & Comp. in Lincoln allen an sie gestellten Anforderungen entsprochen.

Die Versuche mit einer Thomson'schen Strassen-Locomotive fanden in Wien am 17. Mai 1871 in Gegenwart Sr. kaiserlichen Hoheit des Herrn G. d. C. Erzherzog Leopold, Sr. Excellenz des Reichs-Kriegsministers FML. Baron Kuhn und des Präsidenten des Militär-Comité's, jetzigen Reichs-Kriegsministers Sr. Excellenz FML. Graf Bylandt-Rheidt, in der Sigl'schen Maschinenfabrik zu wiederholten Malen statt, wobei die Fahrversuche die bereits früher gerühmte Lenksamkeit und Zweckmässigkeit vielfach bestätigten. („Mittheilungen", Jahrgang 1871, Notiz, pag. 375.)

Trotz dieser vorzüglichen Ergebnisse wurde von der Kriegsverwaltung keine derartige Maschine angekauft, da sich nirgends ein Bedarf hiefür ergab.

Seither verfolgte die Kriegsverwaltung wohl alle Verbesserungen auf dem Gebiete der Construction von Strassen-Locomotiven, ohne sich jedoch an Versuchen thätig zu betheiligen.

Die sehr befriedigenden Resultate, welche in vielen Ländern Europa's mit den Strassen-Locomotiven neuerer Construction erhalten wurden und ihre Einführung für den Militär-Transport in der italienischen und englischen und später auch in der französischen Armee, hat im Jahre 1876 die russische Kriegsverwaltung veranlasst, 2 Strassen-Locomotive der englischen Firma Aveling & Porter anzukaufen und sie eingehenden Versuchen zu unterziehen. Die Versuche fielen im Allgemeinen so günstig aus, dass die russische Regierung bei Beginn des russisch-türkischen Feldzuges sich in den Besitz von 12 Locomotiven setzte, von welchen zwei dem System Maltzeff, 4 dem System Clayton, Shuttleworth & Comp. und sechs jenem von Aveling & Porter angehörten. Diese Strassen-Locomotive wurden auch thatsächlich während des Feldzuges vielseitig und in ausgedehnter Weise zum Transport von aller Art Kriegsmaterial verwendet.

Im „Russischen Invaliden" (Nr. 42 vom 24. Februar 1879) erschien vom Oberst des russischen Generalstabes Victor Demianowitsch ein Bericht über die Verwendung der erwähnten Strassen-Locomotive, während des Verlaufes des russisch-türkischen Krieges 1877 bis 1878, demzufolge sie zur Zufriedenheit der Kriegsverwaltung ihre Dienste leisteten; gleichzeitig wird ein Nachweis geliefert, dass durch deren Verwendung bedeutende Ersparnisse erzielt wurden, im Vergleiche zu jenen Kosten, welche der Transport derselben Güter-Quantitäten mittelst animalischer Kräfte verursacht hätte.

Nach diesen geschichtlichen Notizen und der kurzen Recapitulati der Verwendung von Strassen-Locomotiven seit Einführung der ers lebensfähigen Strassen-Locomotive von Thomson wenden wir uns Besprechung der neuesten Constructionen von Strassen-Dampf-Fuhrwerk der Firma Amédée Bollée in le Mans.

Das Dampf-Cabriolet und die Strassen-Locomotive von A. Bollé

Auf der Weltausstellung in Paris 1878 hatte Amédée Bollée einem Pavillon einen durch Dampf in Bewegung zu setzenden Stellwage für 14 Personen und eine viersitzige Kalesche ausgestellt, an welche das Princip der Bewegung gewöhnlicher Strassen-Fuhrwerke durch Damp maschinen in einer so genialen Weise gelöst war, dass man die Dampf-Fahrbetriebsmittel nicht nur zur selbständigen Bewegung ve wenden konnte, sondern dass sie auch, vor Fuhrwerke gespannt, die letzteren fortschaffen können.

Im Sommer des Jahres 1879 erschienen die beiden Ingenieu A. Bollée und Léon le Cordier mit ihrer Dampf-Kalesche in Wie unternahmen mit selber mehrere Fahrten und führten sie auch ein aus Mitgliedern des Militär-Comités gebildeten Commission vor.

Wenn auch dieses Dampf-Cabriolet für rein militärische Zwec keine ausgiebige Verwendung finden kann, so ist der Mechanismus f die Erzeugung der Bewegung und für die Lenkung doch interessa genug, um eine Besprechung derselben in den „Mittheilungen“ zu rech fertigen.

Nach den neuesten Nachrichten aus Frankreich hat dieselbe masch nelle Einrichtung eine weitere, auch für militärische Zwecke wichti Verwendung erfahren, indem ein Wagen construirt wurde, der auch zu Transporte schwerer Lasten dient. Der Wagen ist mit einem Tend verbunden, dessen Achsen gleichfalls zu Triebachsen gemacht wurde Dadurch wird fast das Gesammtgewicht des Wagens und Tenders a Adhäsionsgewicht verwendet und die Maschine befähigt, einen an de Tender angehängten Train fortzuführen.

a) Das Dampf-Cabriolet.

Das Dampf-Cabriolet, welches in Wien von den genannten In nieuren vorgeführt wurde, ist auf Taf. 3, Fig. 1 nach einer photog phischen Aufnahme dargestellt, während die Fig. 2 einen Längensch und Fig. 3 den Grundriss zeigen. Fig. 4 gibt den Querschnitt Vordergestelles.

Der Wagenkasten, welcher zur Aufnahme von 6 Passagieren dienen soll, hat die Einrichtung einer gewöhnlichen Kalesche. Auf dem höher gelegenen Kutschenbocke können nebst dem in der Mitte sitzenden Führer des Wagens noch zu dessen Seiten je ein Passagier Platz finden. Vor dem Kutschenbocke befindet sich, in einem kastenförmigen Gehäuse eingeschlossen, die Dampfmaschine *D*. Der Kasten besitzt eine nach vorne zu öffnende Thür, um Arbeiten an der Dampfmaschine vornehmen zu können.

Hinter dem Wagenkasten, welcher zur Aufnahme der Passagiere dient, ist auf einer nur wenig vom Boden entfernten Plattform *P* ein stehender Dampfkessel *K* placirt. Die Plattform wird zu beiden Seiten des Kessels durch Blechwände von circa 85^{cm} Höhe und rückwärts durch ein Geländer umfasst. Der Raum zwischen dem Kessel und den blechernen Seitenwänden der Plattform dient für die Deponirung des zur Fahrt nothwendigen Brennmaterials. Der eiserne Rahmen *RR*, welcher den Wagenkasten, die Maschine und die Plattform mit dem Dampfkessel trägt, ruht mittelst starker Wagenfedern theils auf der fest gelagerten rückwärtigen Achse *A*, theils auf den beweglichen vorderen Halbachsen A_1 und A_2.

Der Dampfkessel ist ein stehender Kessel mit Field'schen Siederöhren, der mit allen zu seiner Wartung nothwendigen Apparaten und Sicherheits-Vorrichtungen versehen ist. Die Speisung des Kessels mit Wasser geschieht durch einen Injector, welcher entweder aus dem Wasserraume *W* unterhalb des Führersitzes das Speisewasser in den Kessel führt, oder mit einem circa 4^{m} langen Schlauche aus Guttapercha verbunden werden kann, um das Wasser aus einem Brunnen, Fluss oder Teich anzusaugen. Nach dem Gebrauche wird dieser Schlauch um die ausserhalb der Seitenwände befindlichen Sättel, wie Fig. 1 zeigt, derart geschlungen, dass der Schlauch zu mehreren Malen abwechselnd von dem einen zum anderen Sattel unterhalb der Plattform geführt wird. Der Raum, welcher auf der Plattform noch freigehalten ist, genügt für den Stand des Heizers bei allen von ihm während der Fahrt vorzunehmenden Arbeiten.

Der Dampfkessel ist mit schlechten Wärmeleitern umhüllt, damit insbesondere die im Wagen befindlichen Passagiere durch die ausstrahlende Wärme nicht belästigt werden.

Der Schornstein *B* mündet circa 35^{cm} oberhalb des Wagendaches und ist mit einem vorzüglich construirten Funkenfänger ausgestattet. Der in der Maschine gebrauchte Dampf strömt in den Schornstein und befördert den Luftzug für die Unterhaltung des Feuers am Rost. Um ein Anfachen des Feuers auch während des Stillstandes der Maschine vornehmen zu können, dient ein Körting'sches Gebläse. Aus dem Dampf-

raume des Kessels führt ein Dampfrohr längs des letzteren nach abwärts und unterhalb des Wagenkastens zum Maschinenraum und mündet dort in die Schieberkästen der Dampfcylinder. Zunächst der Austrittstelle des Dampfrohres aus dem Kessel ist ein Admissionsventil angebracht, welches der Heizer öffnen oder schliessen kann.

Die Dampfmaschine ist eine Zwillingsmaschine, deren Cylinder nahe der oberen Decke des Maschinenraumes angebracht und mit ihren Schieberkästen gegen einander gekehrt sind. Die Vertheilung des Dampfes in den Schieberkästen geschieht durch gewöhnliche Muschelschieber. Jeder Schieber wird durch zwei Excenter, die durch eine Stephenson'sche Coulisse verbunden sind, bewegt. Man kann somit nicht nur die Vor- oder Rückbewegung des Wagens bewirken, sondern auch so weit diese Coulisse zur Ertheilung der Expansion tauglich ist, letztere ausnützen. Die Kolbenbewegung wird durch je eine Schubstange auf eine gekröpfte Welle k übertragen, welche etwas zur linken Seite der Längsmitte des Wagens und parallel zur selben gelagert ist. Die rotirende Bewegung der Kurbelwelle wird auf eine in ihrer Verlängerung liegende Transmissionswelle t mit auslösbarer Muffenkuppelung m fortgepflanzt. Letztere hat theils den Zweck, durch Ausrückung des Eingriffes der Muffen momentan die treibende Kraft für die Fortbewegung des Wagens abzustellen, als auch um den Gang der Maschine beobachten zu können, ohne dass hiedurch das Vehikel in Bewegung geräth.

Die Transmissionswelle t ist unterhalb des rückwärtigen Wagensitzes gelagert und trägt daselbst ein konisches Zahnrad a. An der rückwärtigen Wagenachse A, welche um den Dampfkessel bogenförmig gekrümmt ist, sind die beiden Triebräder T mit ihren metallenen Naben aufgeschoben und durch büchsenförmige Stosscheiben vor dem Eindringen von Staub geschützt.

In einer Entfernung von circa 15^{cm} sind die Naben der Triebräder mit einem Rade E verbunden, welches an seinem Umfange mit Zähnen versehen ist, um in die Zwischenräume der Glieder einer Gall'schen Kette F eingreifen zu können.

Durch das Lager, in welchem die Transmissionswelle ihren rückwärtigen Stützpunkt findet, geht eine Querwelle Q, die in ausserhalb des Rahmens angebrachten Lagern drehbar ist. Das am rechten Ende dieser Querwelle festgekeilte Rad G hat an seinem Umfange ebenfalls Zähne für den Eingriff in die Gall'sche Kette, und liegt mit dem Kettenrade E an der Nabe des rechten Hinterrades in gleicher Flucht.

Auf der linken Hälfte der quer gelagerten Welle ist ein konisches Zahnrad H aufgekeilt, welches mit dem gleich grossen Zahnrade der

ransmissionswelle im Eingriff steht und von diesem die Bewegung auf ine Welle überträgt. Der Antrieb des linken Hinterrades geschieht ittelbar mit Hilfe eines Kettenrades L, welches auf dem linken Theil ner auf die Querwelle Q aufgesteckten Rohrwelle M sich befindet, welch' tztere durch ein Differential-Getriebe d die Bewegung vom Conusrad H er Querwelle erhält.

Durch die Einschaltung des Differential-Mechanismus wird bei einer ahrt des Wagens in einer Curve die hiebei entstehende ungleiche Drehung er beiden Räder ausgeglichen. Es wird daher die Querwelle bei der ahrt in Curven nicht auf Torsion beansprucht, was bei einer Uebertragung der Bewegung von zwei fest auf der Querwelle sitzenden Rädern uf die Kettenräder der Radnaben eintreten müsste.

Vorne ruht der Rahmen des Wagens (Fig. 4) mittelst einer queregenden starken Wagenfeder auf den Achsgehäusen N, welche mittelst nes Drehzapfens in die Kloben der Wagenfeder eingreifen. Die unteren rehzapfen des Achsgehäuses sind drehbar in den Kloben einer zweiten ter liegenden Wagenfeder gelagert, welche in ihrem mittleren Theile rch ein konisches Rohr mit dem Rahmen des Wagens verbunden ist.

Jedes Achsgehäuse lässt sich bei dieser Anordnung um eine vertile Achse drehen. In dem Achsgehäuse ist horizontal die Halbachse lagert, auf deren Achsstengel das Laufrad aufgeschoben, und durch ne Achsbüchse dieses vor dem Ablaufen und jenes vor dem Eindringen n Staub geschützt. An den Gehäusen der Achsen sind nach rückrts Hebel h (Fig. 3) angebracht, welche mit dem Mechanismus in erbindung stehen, der die Drehbewegung der Räder um die Verticalaxe wirkt. Diese Drehbewegung leitet der Führer mittelst des vor ihm befindchen Handrades g und der verticalen Rohrwelle r ein. Letztere trägt an hrem unterhalb des Rahmens liegenden Ende ein horizontales Zahnradtriebe c, welches in ein Zahnsegment z eingreift, das um seinen Mittelpunkt drehbar ist. Entgegengesetzt dem Zahnbogen z sind an der Nabe desselben zwei radiale Arme $x\,x$ angebracht, deren Enden durch Zugstangen s mit den Hebeln h der Achsgehäuse verbunden sind. Ein Pfeil, der an dem Griffrade g angebracht ist, zeigt, sobald die Vorderräder parallel der Längsmitte des Fuhrwerkes stehen, in die Richtung der letzteren.

Die eigenthümliche Anordnung dieses sinnreichen und dabei einfachen Lenkmechanismus bewirkt beim Fahren in Curven, dass der Durchschnittspunkt der verlängerten Halbachsen in die Nähe der Verlängerung der Hinterachse fällt und sich die beiden Vorderräder genau nach die Radien der zu durchfahrenden Curve einstellen. Durch die geänderung der Richtung der Halbachsen nach dem Krümmungsra

punkte wird das Durchfahren der stark gekrümmten Curven möglichst erleichtert.

Durch die Rohrwelle r geht eine Welle, welche über das Griffrad g vorragt und daselbst ebenfalls ein Handrad trägt, das überdies noch mit einem Handgriffe versehen ist. Das untere Ende dieser Welle überträgt ihre Bewegung mittelst der Conusräder b und b_1 auf eine unterhalb der Transmissionswelle und in der Wagenmitte gelagerte kurze Welle, welche an ihren Enden mit Schraubengewinden versehen ist, und sich in den Muttergewinden des Klobens n einer Zugstange e drehen kann. Die Zugstange e steht in Verbindung mit den an den Seiten des Dampfkessels befindlichen Gabelstangen e_1 e_1 und diese mit dem Bremsbalken B der Hinterräder. Durch das Drehen des oberen Griffrades beim Führerstande kann somit die Backenbremse angezogen oder nachgelassen werden.

Dem Führer obliegt die Ingangsetzung, die Abstellung der Bewegung, die Lenkung des Wagens, wozu er die nothwendigen Hilfsmittel und Organe zur Ausführung in unmittelbarer Nähe hat.

Die Ingangsetzung dieses Fuhrwerkes geschieht auf nachfolgende Weise. Sobald der Reversirhebel, welcher zur Bewegung der Coulisse dient, für die Fahrt nach vor- oder nach rückwärts gestellt ist, und hiedurch auch der Schieber gegenüber den Dampfkanälen seine gehörige Stellung eingenommen hat, wird der horizontale, oberhalb des Maschinenkastens liegende Regulatorhebel gedreht, so dass das Regulatorventil die Communication zwischen dem Dampfzuleitungsrohr und dem Schieberkasten eröffnet.

Der Dampf strömt durch den vom Schieber offen gehaltenen Dampf-Einströmungskanal in den Cylinder, drückt auf den Kolben, welcher die Kurbelachse sammt der Transmissionswelle in Rotation versetzt. Die Querwelle erhält die Rotation durch das Conusrad und durch die Bewegung des Differential-Mechanismus gelangt auch die Rohrwelle in Drehung. Die Gall'schen Ketten übertragen die Rotation von dem Kettenrade G an der Querwelle und jenem L an der Rohrwelle auf die Kettenräder E_1 und E der Radnaben, wodurch die beiden Triebräder nun das Fuhrwerk in Bewegung versetzen. Selbstverständlich wird nur jener Theil des Gewichtes des Fuhrwerkes zur Adhäsion der Triebräder an den Boden verwendet, welcher auf die rückwärtige Radachse belastend wirkt. Für ein rasches Einstellen der Bewegung kann man die Kuppelung zwischen Kurbelwelle und Transmissionswelle lösen und die Hinterräder durch Anziehen der auf selbe wirkenden Backenbremse anhalten. Im Nothfalle kann ein fast momentanes Einstellen der Bewegung durch das Geben von Contre-Dampf bewirkt werden, wozu das Umlegen des Reversirhebels erfolgt.

Der auf der Plattform hinter dem Dampfkessel befindliche Heizer wird, nachdem er alle Bedingungen zur Fahrt eingeleitet hat, kurz vor dem Antritte derselben das Ventil am Dampfrohre beim Kessel öffnen, damit der Dampf zum Ventil des Regulators strömen kann. Während der Fahrt hat der Heizer die Feuerung des Kessels zu unterhalten, den Wasserstand zu beobachten und die nöthige Speisung aus dem Wasser-Reservoir *W* unterhalb des Führersitzes vorzunehmen, und gibt durch die Signaldampfpfeife dem Führer noch rechtzeitig bekannt, wann eine neue Aufnahme von Wasser nothwendig wird.

Zur exacten Lenkung des Wagens ist der Führer durch die freie Aussicht von seinem Sitze aus stets in der Lage, die nöthigen Vorkehrungen zu treffen. Die Bewegung der Räder mittelst des Steuerrades erfolgt sehr leicht und durch die grosse Wendbarkeit der vorderen Laufräder können die Wendungen mit sehr kleinem Krümmungsradius vollführt werden.

Der auf der Weltausstellung im Pavillon der Herren Bollée und le Cordier exponirte Dampf-Omnibus hatte genau dieselben maschinellen Einrichtungen, nur kräftiger in den Dimensionen und war mit Rücksicht auf den grösseren Radstand der Radius der kleinsten, noch leicht zu durchfahrenden Curve grösser als beim Dampf-Cabriolet.

Zur Zeit der Weltausstellung in Paris sind mit diesen Dampfwagen vielfache Versuche ausgeführt worden. Die ersten geschahen auf dem Quai de Passy und auf der Fortsetzung desselben, welche die frisch macadamisirte Strasse nach Versailles bildet.

Als im Monate Juni 1879 die Ingenieure Bollée und le Cordier mit ihrem Dampf-Cabriolet in Wien erschienen, hatte das Militär-Comité diese günstige Gelegenheit benützt, um über diesen, seit der Pariser Weltausstellung mehrfach besprochenen Dampfwagen ein Urtheil zu gewinnen.

Die Versuche sind mit Fahrten vom Hôtel Wimberger am Neubau-Gürtel, woselbst das Cabriolet untergebracht war, zuerst nach und auf dem Schmelzer Exercierplatze, dann in den angrenzenden Theilen des Bezirkes Neubau begonnen worden. An selbe schlossen sich die Fahrten nach Vöslau und Klosterneuburg.

Die Versuchsfahrten auf der Schmelz und in den Gassen und Strassen von Fünfhaus und Neubau haben zunächst die präcise Lenkbarkeit und solide Construction des Cabriolets erkennen lassen. Das Dampf-Cabriolet bewegte sich in Curven von circa 6^{m} Durchmesser, und in Strassen von 7½^{m} Breite konnte ganz gut gewendet werden.

Die Fahrt nach Vöslau wurde vom Hôtel Wimberger zunächst der Westbahnlinie angetreten, der Weg über Meidling nach der Laxenburger

Fahrstrasse eingeschlagen und dann auf die Hauptstrasse Wien-Triest übergegangen. Die Strassen waren frisch beschottert und in Folge von mehrtägigem Regen in einem sehr schlechten Zustande. Zudem kam die starke Frequenz der Strasse durch Ziegel- und Bierwagen, welche nach Wien verfrachteten oder leer zurückfuhren, und deren Führer meist im tiefen Nachmittagsschlafe ruhten. Allen diesen Wagen musste durch Uebersetzen in das zweite Strassengeleise über den stark beschotterten Strassenkörper ausgewichen werden. Während der Fahrt nach Vösla wurde zweimal gehalten, um Wasser aufzunehmen. Die gesammte Fahrzeit dauerte, mit Einschluss dieser Aufenthalte, circa $2^1/_2$ Stunden.

Die Fahrt nach Klosterneuburg wurde vom bürgerlichen Versorgungshause in der Währingerstrasse angetreten und die Strecke bis zum Bahnhofe in Klosterneuburg in 25 Minuten zurückgelegt. Eine Fortsetzung der Fahrt auf der unteren Strasse war in Folge des, durch mehrere Tage andauernden Regenwetters stellenweise herbeigeführten schlechten Zustandes der Strasse nicht thunlich.

Es scheint, dass im Allgemeinen für die vortheilhafte Benützung eines solchen Vehikels doch immer ein guter Zustand der Fahrstrasse eine Hauptbedingung ist, und dass sie nicht tief aufgeweichte oder hoch beschotterte Stellen besitze — Forderungen, deren Erfüllung auch bei Verkehre mit gewöhnlichen Fuhrwerken wünschenswert ist.

b) Die Strassen-Locomotive.

Die günstigen Resultate, welche Bollée mit seinen Dampf-Fuhrwerken errungen hat, veranlassten ihn, die Construction eines Fuhrwerkes zu entwerfen, welches insbesondere für den Verkehr auf Strassen in Gegenden dienen soll, denen voraussichtlich die für den Verkehr nothwendigen Eisenbahnverbindung mit den Haupt- und Nebenlinien noch lange Zeit verschlossen bleiben, wie auch zum Transporte von Gütern auf den Landstrassen, zur Förderung der Erze nach ihren Hüttenwerken etc. Dass ein Fuhrwerk, welches einen ansehnlich schweren Train auf gewöhnlicher Chaussée zu befördern geeignet ist, von besonderem Interesse rücksichtlich Verwertung für Militärzwecke sei, ist selbstverständlich. Es wurde daher den Fahrversuchen mit dem neuconstruirten Vehikel auch von der französischen Militär-Verwaltung entsprechendes Augenmerk zugewendet.

Die Strassen-Locomotive „Marie-Anne“, welche von A. Bollée und le Cordier im Monate October 1879 den Fahrversuchen unterzogen wurde, besteht (Fig. 5) aus einem vierräderigen Wagen, der in Hinsicht seiner maschinellen Einrichtung, das ist in Bezug auf die Anordnung

Betriebsmaschine und der Lenkvorrichtung für die Vorderräder ähnlich jener der beschriebenen Dampf-Kalesche ist, jedoch in grösseren Dimensionen ausgeführt. Das Eigenthümliche dieses Vehikels besteht in einem Tender, welcher dem Dampfwagen folgt, und mit demselben ein zusammengehöriges Ganzes bildet, indem Wagen und Tender entsprechend verbunden sind, und die Räder des letzteren in gleicher Weise wie die Hinterräder des Dampfwagens mittelbar durch die Dampfmaschine angetrieben werden, daher Triebräder sind. Hiedurch ist das auf der Radachse des Tenders lastende Gewicht ebenfalls zur Adhäsion der Räder und der Bodenfläche verwendet und die Zugkraft der ganzen Strassen-Locomotive bedeutend vergrössert. Die Erfinder nennen den Tender „*chariot moteur*". Das Vehikel hat also eigentlich 6 Räder, von welchen die beiden vorderen als Laufräder, die anderen vier als Triebräder zu betrachten sind. Der Röhrenkessel ist wieder ein vertical gestellter Field'scher Kessel. Die Dampfmaschine setzt sich aus den zwei Cylindern zusammen, welche vertical vor dem Wagen gestellt und durch ein kastenförmiges Gehäuse aus Eisenblech gegen Abkühlung und gegen Staub geschützt ist. Die Schubstangen treiben auch hier eine nach der Länge des Wagens gelagerte Kurbelwelle an; diese Welle überträgt mittelst verzahnter Räder die Bewegung auf eine Transmissionswelle, welche zur ersteren parallel und unterhalb derselben gelagert ist, und die eigentliche Bewegungswelle für das Vehikel bildet. Die beiden Wellen besitzen drei verschiedene Räderpaare an den Enden, deren Eingriff nach Belieben eingerückt werden kann. Durch den Wechsel im Eingriff der Räderpaare können bei gleichbleibender Rotations-Geschwindigkeit der Kurbelwelle drei verschiedene Rotations-Geschwindigkeiten der Transmissionswelle erzeugt werden. Die Durchmesser der Zahnräder sind nun so gewählt, dass die erzeugten Geschwindigkeiten den Zahlen 1, 2 und 4 proportional sind, ohne von den Veränderungen Eintrag zu erleiden, welche in der Geschwindigkeit der Kurbelwelle eintreten, wenn man durch den Regulator den Dampf mehr oder weniger gedrosselt in den Schieberkasten einströmen lässt, oder indem man mit der Coulisse die Cylinderfüllung und Grösse der Expansions-Wirkung variirt, wodurch die Kolbengeschwindigkeit sich ändert.

Die Transmissionswelle überträgt ihre Bewegung durch Conusräder auf eine unter dem Wagen transversal gelagerte Welle, von welcher die Triebräder-Paare der Strassen-Locomotive mittelst Gall'scher Ketten von vorzüglicher Qualität ihre Bewegung empfangen, und ist für die Bewegungs-Uebertragung auf das linke Triebrad wieder der Differential-Mechanismus und die Rohrwelle eingeschaltet, um den richtigen Gang

der Triebräder bei dem Durchfahren von Curven einzuhalten, indem die Umfangsgeschwindigkeiten der Räder in letzterem Falle verschieden sind.

Der Umfang der Räder beträgt 5^m (circa $1{\cdot}6^m$ im Durchmesser) und deren Breite 30^{cm}; sie sind an ihrem Umfange vollkommen glatt.

Die Bewegung der beiden Triebräder des Tenders erfolgt durch die gleichen Organe der Uebertragung, nämlich mittelst einer Transversalwelle, Differential-Mechanismus, Rohrwelle, Kettenräder sammt Gall'scher Kette, also analog wie bei den Triebrädern des eigentlichen Dampfwagens. Die Einleitung der Rotation des Zahnrades an der Transversalwelle erfolgt von der bis unterhalb des Tender-Rahmens verlängerten, daselbst in ihr festgelagerten Transmissionswelle.

Da es jedoch nothwendig ist, dass der Tender mit dem Wagen nicht in steifer Verbindung stehe, so ist an der Uebergangsstelle der Transmissionswelle zum Tender ein sogenanntes Cardan'sches Gelenk eingeschaltet, welches erlaubt, die Bewegungen ohne Störung der Uebertragung der motorischen Kraft an der Transmissionswelle des Vorderwagens auf jene des Tenders zu leiten. Durch die Anwendung dieser beweglichen Kuppelung, welche zugleich die kürzeste ihrer Art ist, wird es möglich, dass eine relative Bewegung zwischen der Strassen-Locomotive und ihrem Tender eintreten kann, und dass hiebei die Kraftübertragung nicht nur bei der Fahrt in der Curve, sondern auch an Stellen, wo die Abschüssigkeit der Strasse für beide Vehikel nicht dieselbe ist, stets nahezu unverändert bleibt. Diese Kuppelung besteht aus den beiden Endstücken der Transmissionswelle, und aus einem Mittelstücke, welches durch Drehachsen mit den ersteren verbunden ist. Die Bewegungs-Uebertragung geschieht hiebei je nach der Grösse des Ablenkungswinkels ungleichförmig, so dass bei der Grösse des letzteren $= \alpha$ sich die Beziehung

$$\cos \alpha = \frac{\text{tang } w_1}{\text{tang } w}$$

ergibt, wo w und w_1 die Geschwindigkeiten der beiden Stücke der Transmissionswelle vorstellen. Da aber durch die sonstige Kuppelungsweise der beiden Fuhrwerke ein Stellen der Wellen nur um einen kleinen Winkel α eintreten kann, was auch mit den gewöhnlich zu befahrenden Strassen mit mässigen Krümmungen im Einklange steht, so werden diese Geschwindigkeits-Schwankungen, insbesondere bei nicht sehr grossen Tourenzahlen der Transmissionswelle, ohne erheblichen Einfluss auf die volle Uebertragung der motorischen Kraft sein. Die Zugstange für die Verbindung der beiden Vehikel liegt unterhalb der Transmissionswelle.

Die Uebertragung der Zugkraft vom Haken am rückwärtigen Ende des Tenders auf den angehängten Train geschieht mittelst eines Zug-

kettengliedes, in Verbindung mit einer grossen stählernen Spiralfeder. Die Lagerung des Zughakens im Tender, mittelst einer kräftigen Evolutfeder, dient dazu, um die auf den Train übertragenen Stösse beim Anfahren zu mässigen, was insbesondere bei langen und schwerbeladenen Wagenzügen für die Conservirung des Wagenparkes von Nutzen und Vortheil ist.

Die vorstehend beschriebene Strassen-Locomotive wirkt somit in gleicher Art, als die von den anderen Firmen construirten Maschinen als Motor für die Fortschaffung eines Trains auf Strassen. Jedes Paar der Triebräder drückt mit einem Maximalgewicht von 8000^{kg} gegen den Boden, während die Vorräder mit ihrer Achsbelastung einen Druck von 3000^{kg} gegen den Erdboden ausüben.

Die Anordnung zur Erzielung der möglichst grössten Lenkbarkeit des Vehikels ist ganz analog der bei dem Dampf-Cabriolet beschriebenen, die Drehung der Halbachsen erfolgt um eine Achse, welche parallel und nahe der Verticalen liegt, in deren Fusspunkt das Rad den Boden berührt. Der Führer der Strassen-Locomotive bedarf auch hier nur eines unbedeutenden Kraftaufwandes für die Drehung des Handrades der Steuerwelle, um die Drehung der Halbachsen und ihrer Laufräder vorzunehmen. Dieses Manöver lässt sich stets rasch ausführen, so dass der Führer immer Herr der Bewegung des Fuhrwerkes bleibt. Selbst bei ziemlich rascher Fahrt und beim fast augenblicklichen Auftreten eines Hindernisses in der Fahrrichtung, ist es dem Führer möglich, eine rasche Wendung nach seitwärts vorzunehmen, was in den meisten Fällen von grösserem Vortheile ist, als ein Anhalten der Maschine.

Der Führer der Strassen-Locomotive hat seinen Sitz in dem vordersten Theil des Wagens und freien ungestörten Ausblick auf den Weg, was bei den meisten Constructionen der anderen Systeme von Strassen-Locomotiven durch die Lagerung des Langkessels und den Schornstein nicht möglich ist. Die freie Aussicht auf die zu durchfahrende Bahn und die grosse Lenksamkeit des Fuhrwerkes gestatten die volle Ausnützung der jeweilig möglichen grössten Fahrgeschwindigkeit. Es können daher 8 bis 10, in dringenden Fällen und bei guten Strassen 15 bis selbst 20^{km} per Stunde zurückgelegt werden.

Für Fahrten unter normalen Verhältnissen auf guten Strassen, wie deren insbesondere in Frankreich anzutreffen sind, hat sich mit einem aus 5 bis 6 Wagen bestehenden Train, und 10.000^{kg} Wagenbelastung ergeben, dass per Kilometer ein Verbrauch von 10 bis 20^{kg} Kohle und 50 bis 100 Liter Wasser eingetreten ist. Auf der Strassen-Locomotive kann übrigens ein Vorrath von 1600^{kg} Kohle und 2000

Wasser mitgeführt werden, wobei der Raum im Tender noch Platz zur Aufnahme von 3000^{kg} bietet.

Die normale Arbeitsleistung der Maschine beträgt 40 Pferdekräfte; doch kann dieselbe durch geringe Erhöhung der Dampfspannung und bei fast voller Cylinderfüllung auch 60 und selbst 80 Pferdekräfte an Arbeit liefern, und vermag hiebei Steigungen von 10 bis 12% zu erklimmen.

Mit der hier beschriebenen Strassen-Locomotive sind eingehende Erprobungen ihrer Leistungsfähigkeit vorgenommen worden.

Die Maschine hat am 25. October 1879 das Atelier der Firma Bollée in le Mans zum ersten Male verlassen, um mehrere Strassen dieser Stadt zu durchfahren. Nachmittags desselben Datums fand ein officieller Versuch in Gegenwart einer Commission, die vom Minister für die öffentlichen Arbeiten eingesetzt wurde, statt. Die Mitglieder der Commission waren theils Strassen- und Brückenbau-Ingenieure, theils Bergbau-Ingenieure. Dieselbe Commission war circa drei Monate früher vom selben Ministerium beauftragt worden, einen Bericht über die Strassen-Locomotiven der Firma Amédée Bollée zu erstatten, mit welchen sie seit circa sechs Jahren in le Mans und Umgebung Versuchsfahrten vornahm.

Bei diesem Versuche war der Tender mit 2000^{kg} Gusseisenflossen beladen und zog hinter sich einen Train, bestehend aus vier Wagen, deren jeder, mit Eisenflossen befrachtet, 6500^{kg} wog.

Der so gebildete Train repräsentirte ein Gesammtgewicht von 44.000^{kg}, und wurden mit ihm die steilsten Strassenansteigungen von le Mans genommen, sowie auch die Strassenkreuzungen von kleinstem Halbmesser anstandslos befahren und auf dem Cathedral-Platz der noch möglich kleinste Kreis beschrieben. Dabei sei bemerkt, dass in Folge des Andranges der Zuschauer, als auch aus dem Grunde, um den letzteren zu ermöglichen, dem Train zu folgen, die Fahrt mit der dem Fussgeher zukommenden Geschwindigkeit gemacht wurde. Diese Geschwindigkeit wurde sowohl beim Ansteigen als auch beim Abwärtsfahren und auf dem ebenen Terrain eingehalten.

Bei der Fahrt hatte man bemerkt, dass die Rauchverzehrung eine fast vollständige war, indem aus dem Schornsteine fast nur allein der ausgepustete Retourdampf sichtbar auftrat. Das Geräusch der Maschine war so schwach, dass es in dem Gerassel des Trains verschwand. Keines der Pferde, welche während der Fahrt dem Train begegneten, wurde scheu oder war durch das Erscheinen des Zuges erschreckt.

Am 26. October 1879 fanden dieselben Fahrversuche in Gegenwart des Präfecten des Departements le Sarthe, ferner vor mehreren

hohen Beamten des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, als auch im Beisein von Delegirten mehrerer industrieller und finanzieller Gesellschaften statt.

Am 27. October 1879 und den nächsten Tagen wurde die einstweilen in das Artillerie-Etablissement geführte Strassen-Locomotive zu militärischen Versuchen verwendet.

Im Beisein des Generals und einer grossen Anzahl von Offizieren der in le Mans stationirten Garnison und in Gegenwart einer vom Kriegsministerium ernannten Militär-Commission fanden erneuerte Versuche mit der Strassen-Locomotive statt.

Der Train, der nach den Bestimmungen der Militär-Commission zusammengesetzt war, hatte 32^{m} Länge und bestand aus drei schweren Belagerungs-Geschützen, wovon jedes derselben sammt Laffete 7000^{kg} wog, dabei war die Ladung des Tenders wie an den früheren Tagen, und schloss den Train ein Wagen, der circa 5500^{kg} Eisenflossen führte, und mit einer kräftig wirkenden Bremse versehen war. Mit diesem Train wurden die Strassen von le Mans durchfahren, in eine nur 4^{m} breite Querstrasse eingebogen, und aus dieser in einer fast rechtwinkeligen Wendung herausgefahren. Zunächst dem Friedhofe wurde eine Rampe bergauf befahren, die eine Steigung von 81^{mm} per Meter besitzt; die Maschine hat während dieser Fahrt eine secundliche Arbeit von circa 79 Pferdekräften producirt.

Nachdem die beim Train eingetheilten Artilleristen auf den Wagen Platz genommen hatten, wurde der letzte Theil des Fahrversuches bei einer grösseren Geschwindigkeit ausgeführt. Es geschahen mehrere Evolutionen bei einer mittleren Geschwindigkeit von 12^{km} per Stunde.

Am 29. October 1879 verliess um $^{1}/_{2}8$ Uhr Morgens die Strassen-Locomotive die Stadt le Mans, mit der Bestimmung, eine Fahrt nach Ax-sur-Ariege, auf der von Norden nach dem Süden Frankreichs führenden Hauptstrasse zu unternehmen. Nach den Aufzeichnungen des während der Fahrt gehaltenen Tages-Journals geschah dieselbe in 74 Stunden und 12 Minuten, eingerechnet alle Versäumnisse, welche in Folge der Aufenthalte und des langsameren Fahrens wegen Hemmung der freien Passage durch andere auf der Strasse verkehrende Fuhrwerke entstanden sind, als auch in Folge der Durchfahrt durch Städte, Marktflecken, Dörfer etc., deren Zahl mehr als 100 betrug. Nach der Angabe der längs der Strasse befindlichen Kilometersteine beträgt die durchlaufene Wegstrecke 741^{km}; doch ist der wirklich zurückgelegte Weg ein weit längerer, da man vielfach Umwege in den Städten zu den Hôtels machen musste, als auch zu den Orten, wo die Maschine Wasser aufnahm.

Diese Fahrten wurden nur mit mässiger Geschwindigkeit vorgenommen, weil die zahlreichen Ansammlungen der Localbevölkerung beim Erscheinen der Locomotive deren rasche Bewegung hinderten.

Man kann somit annehmen, dass der thatsächlich durchlaufene Weg circa 760^{km} beträgt, woraus eine durchschnittliche Geschwindigkeit von $10^1/_4{}^{km}$ per Stunde resultirt. Schätzt man jedoch möglichst genau den Einfluss der eingetretenen Verzögerungen und Aufenthalte, so findet man für die mittlere Geschwindigkeit der in voller Bewegung befindlichen Strassen-Locomotive circa 15^{km} per Stunde.

Die grösste Geschwindigkeit bei der Fahrt nach Ax-sur-Ariege ist mit 30^{km} per Stunde auf einer fast vollkommen horizontalen Wegstrecke von 3^{km} beobachtet worden.

Bis 10^{km} lange Wegstrecken mit Ansteigungen wurden anstandslos bergan und bergab befahren, alle Wegkrümmungen mit Leichtigkeit passirt. Eine der genommenen Ansteigungen betrug 12%.

Kein Unfall ist während der langen Fahrt nach Ariege zu verzeichnen gewesen.

Die frisch geschotterten Wege hatten Dank der breiten Räder keinen nennenswerten Einfluss auf die Bewegung der Maschine ausgeübt; immerhin tragen sie zur Verminderung der Dauerhaftigkeit aller Fuhrwerke, die sie befahren bei. Im Allgemeinen sind jedoch die Strassen, auf welchen die Maschine die Fahrt nach Ax-sur-Ariege zurücklegte, in gutem Zustande gewesen.

Der Verbrauch an Kohle überstieg nicht 10^{kg} per Kilometer und wurde in den Stationen der Fahrt gedeckt.

Die meisten Constructeure von Strassen-Locomotiven, deren Maschinen für eine grössere Fahrgeschwindigkeit bestimmt sind, waren anfangs gezwungen, zur Erzielung einer besonderen Lenksamkeit, statt einem zweiräderigen Vordergestell nur ein Lenkungsrad anzubringen, welches für die Abweichung aus der geraden Fahrrichtung vom Führer mittelst eines besonderen Mechanismus in die neue Direction der Fahrt gestellt wurde. Durch die Anordnung von nur drei Rädern für die Unterstützung des ganzen Fuhrwerkes war jedenfalls die Stabilität desselben vermindert. Später ist man bei der Construction des Vordergestells der Strassen-Locomotive, welche meist für den schweren Zug bestimmt waren, zu dem zweiräderigen Gestelle übergegangen. Dasselbe war in seiner Mitte um einen unterhalb des Langkessels befestigten verticalen Bolzen drehbar, die Drehung wurde meist durch das Auf-, beziehungsweise Abwickeln einer Kette hervorgebracht und hiedurch langsam das Vordergestell in seine neue Lage für die Fahrt in die Curve gestellt. So finden wir die

Anordnung z. B. bei den kräftig gebauten Strassen-Locomotiven der Firma Aveling & Porter.

Entschieden wird die Lenksamkeit durch Anwendung eines steifen zweiräderigen Vordergestells vermindert.

Der Ingenieur Bollée hat nun das Problem gelöst, auch für schnell gehende Locomotive das zweiräderige Vordergestell beizubehalten, hat aber dasselbe, wie aus der Beschreibung zu entnehmen war, in zwei Theile aufgelöst, so dass jede der beiden Halbachsen sammt Räder in entsprechender Weise gestellt werden können, und dass deren Stellungen in einem gemeinschaftlichen passenden Zusammenhang stehen. Er hat das Problem gelöst, die Biegsamkeit der vierräderigen Strassen-Locomotive gleich jener dreiräderigen Locomotive zu machen, ohne an Stabilität Einbusse zu erleiden.

Um zu ersehen, wie weit dieser Mechanismus den gestellten Forderungen und Wünschen entspricht, habe ich den geometrischen Zusammenhang des Mechanismus untersucht und einen Calcul für selben aufgestellt, nach welchem die in der Tabelle eingetragenen Werte berechnet wurden.

c) Theorie des Lenkungs-Mechanismus.

Das Hauptziel der theoretischen Untersuchungen ist die Auffindung der Relation zwischen dem Drehungswinkel δ des Zahnbogens aus seiner Mittelstellung und den verschieden grossen Drehungswinkeln α_1 und α_2, der Halbachsen mit der ursprünglichen Stellung. Ist dieser gefunden, so lässt sich auch die Lage des Drehungsmittelpunktes für die Vorderräder berechnen.

Für die nachfolgenden Untersuchungen setzen wir Fig. 6 $AB = AB' = a$, $BC = B'C' = b$, $CD = C'D' = c$, $DE = D'E = d$ und $AE = e$, ferner bezeichnen wir den Winkel, welchen die Gabeltheile DE und $D'E$ miteinander einschliessen $= 2\beta$, wobei selbstverständlich dieser Winkel durch die in der Richtung der Längsaxe des Wagens mit dem Ursprunge in A angenommene y-Axe halbirt wird.

Noch sei bemerkt, dass in der gedachten Normalstellung die Hebelarme BC und $B'C'$ senkrecht zu den Halbachsen der Vorderräder und zu der in diese Richtung gelegten x-Axe stehen. Die Neigungen der Zugstangen CD und $C'D'$ sind in diesem Falle gegen die x-Axe von derselben Grösse und durch den Winkel μ gemessen.

Einen Zusammenhang all dieser Grössen erhält man durch Projection der geschlossenen Polygone $ABCDE$ und $AB'C'D'E$ auf die x- und y-Axe.

Man erhält nämlich

$$a - c\cos\mu - d\sin\beta = 0$$
$$b + c\sin\mu - e - d\cos\beta = 0$$

oder

$$c\cos\mu = a - d\sin\beta$$
$$c\sin\mu = e - b + d\cos\beta.$$

Zur Elimination von μ geben diese Gleichungen durch Quadrirung und Addirung:

$$c^2 = a^2 + d^2\sin^2\beta - 2ad\sin\beta + e^2 + b^2 + d^2\cos^2\beta - 2be + \\ + 2de\cos\beta - 2bd\cos\beta,$$

und geordnet nach β:

$$\frac{(b-e)}{a}\cos\beta + \sin\beta = \frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - (2be + c^2)}{2ad}.$$

Setzt man die Werte

$$\frac{b-e}{a} = M_0$$

und

$$\frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - (2be + c^2)}{2ad} = P_0,$$

welche sich aus den gegebenen Dimensionen des Mechanismus berechnen lassen, so erhält man die einfache Gleichung:

$$M_0\cos\beta + \sin\beta = P_0.$$

Zur Bestimmung des Winkels β führt man einen Hilfswinkel ρ_0 ein, mittelst

Winkel als Functionen des Drehungswinkels δ erhält man durch Projection der nun entstandenen Polygone auf die x- und y-Axe die nothwendigen Gleichungen.

Ist λ_1 der Winkel, welchen die Zugstange CD mit der x-Axe einschliesst, so erhält man durch Projection des Polygons $ABCDEA$ auf die Coordinaten-Axen die Gleichungen:

$$a + b \sin \alpha_1 - c \cos \lambda_1 - d \sin (\beta + \lambda_1) = 0$$
$$e + d \cos (\beta + \delta) - c \cos \alpha_1 - b \sin \lambda_1 = 0$$

oder

$$- c \cos \lambda_1 = d \sin (\beta + \delta) - a - b \sin \alpha_1$$
$$c \sin \lambda_1 = d \cos (\beta + \delta) + e - b \cos \alpha_1.$$

Quadrirt und addirt man diese beiden Gleichungen, so wird λ_1 eliminirt und man erhält bereits nach α_1 geordnet:

$$[e + d \cos (\beta + \delta)] \cos \alpha_1 - [a - d \sin (\beta + \delta)] \sin \alpha_1 =$$
$$= \frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - c^2}{2b} - \frac{d}{b} [a \sin (\beta + \delta) - e \cos (\beta + \delta)].$$

Setzt man für die bei gegebenen Werten des Mechanismus und des Drehungswinkels δ leicht zu berechnenden Zahlen-Coëfficienten:

$$e + d \cos (\beta + \delta) = M_1$$
$$a - d \sin (\beta + \delta) = N_1$$
$$\frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - c^2}{2b} - \frac{d}{b} [a \sin (\beta + \delta) - e \cos (\beta + \delta)] = P_1,$$

so folgt die einfache Gleichung:

$$M_1 \cos \alpha_1 - N_1 \sin \alpha_1 = P_1.$$

Führt man hier zur Berechnung des Winkels α_1 den Hilfswinkel φ_1 mit Hilfe von $\operatorname{tang} \varphi_1 = \frac{M_1}{N_1}$ ein, so wird nach Berechnung des Wertes φ_1 jener von α_1 aus der Gleichung

$$\sin (\varphi_1 - \alpha_1) = \frac{P_1 \cos \varphi_1}{N_1} \quad \ldots\ldots\ldots \text{II)}$$

folgen.

Aus den Formeln für M_1, N_1 und P_1 ersieht man, dass ihre Werte mit dem Wachsen des Drehungswinkels fortwährend abnehmen, während der Hilfswinkel φ_1 bis zu einem gewissen Werte von δ im Wachsen, hierauf im Abnehmen begriffen ist, welchen grössten Wert man aus der Gleichung

$$\operatorname{tang} \varphi_1 = \frac{e + d \cos (\beta + \delta)}{a - d \sin (\beta - \delta)}$$

bestimmen kann.

Es ist somit derjenige Winkel δ aufzusuchen, der

$$\varphi_1 = \text{arc tang } \frac{e + d \cos(\beta + \delta)}{a - d \sin(\beta - \delta)}$$

zu einem Maximum macht.

Setzt man der Einfachkeit wegen

$$\frac{e}{a} = m, \frac{d}{a} = n \text{ und } (\beta + \delta) = \xi,$$

dann ist

$$\varphi = \text{arc tang } \frac{m + n \cos \xi}{1 - n \sin \xi}$$

der erste Differential-Quotient

$$\frac{d\varphi_1}{d\delta} = \frac{d\varphi_1}{d\xi} = \frac{\dfrac{-(1 - n \sin \xi).n \sin \xi + (m + n \cos \xi)\, n \cos \xi}{(1 - n \sin \xi)^2}}{1 + \left(\dfrac{m + n \cos \xi}{1 - n \sin \xi}\right)^2} = 0,$$

woraus

$$-(1 - n \sin \xi) \sin \xi + (m + n \cos \xi) \cos \xi = 0,$$

somit

$$\sin \xi - m \cos \xi = n$$

sich ergibt, aus welcher Gleichung man mittelst eines Hilfswinkels

$$m = \text{tang } \gamma$$

$$\sin(\xi - \gamma) = n \cos \gamma \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{II}a)$$

erhält.

Hat man γ berechnet, so erhält man aus der letzten Gleichung ξ und somit auch $\delta = \xi - \beta$, für welchen Wert der Winkel φ_1 ein Maximum ist. Der zweite Differential-Quotient wird wirklich negativ, wie ein Blick auf den zweiten Addent des Zählers der Gleichung für $\frac{d\varphi_1}{d\xi}$ belehrt.

Bei Berechnung des Winkels α_2, welchen die innere Halbachse mit $x\,x$ einschliesst, geht man auf analoge Weise vor, und erhält als Grundformeln für den geometrischen Zusammenhang zwischen den bestimmenden Grössen des Polygons $A\,B'\,C'\,D'\,E\,A$ Fig. 7:

$$a - b \sin \alpha_2 - c \cos \lambda_2 + d \sin(\delta - \beta) = 0$$
$$e + d \cos(\delta - \beta) - c \sin \lambda_2 - b \cos \alpha_2 = 0,$$

woraus behufs Elimination von λ_2

$$c \cos \lambda_2 = d \sin(\delta - \beta) + a - b \sin \alpha_2$$
$$c \sin \lambda_2 = d \cos(\delta - \beta) + e - b \cos \alpha_2$$

folgt. Es geben diese Gleichung nach geschehener Quadrirung und Addirung und nach α_2 geordnet:

$$[e + d\cos(\delta - \beta)]\cos\alpha_2 + [a + d\sin(\delta - \beta)]\sin\alpha_2 =$$
$$= \frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - c^2}{2b} + \frac{d}{b}[a\sin(\delta - \beta) + e\cos(\delta - \beta)]. \quad 2)$$

und setzt man hierin:

$$e + d\cos(\delta - \beta) = M_2$$
$$a + d\sin(\delta - \beta) = N_2$$
$$\frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - c^2}{2b} + \frac{d}{b}[a\sin(\delta - \beta) + e\cos(\delta - \beta)] = P_2,$$

so lautet die letzte Gleichung

$$M_2\cos\alpha_2 + N_2\sin\alpha_2 = P_2.$$

Die Einführung des Winkels

$$\text{tang}\,\varphi_2 = \frac{M_2}{N_2}$$

verwandelt die letzte Gleichung in

$$\sin(\varphi_2 + \alpha_2) = \frac{P_2\cos\varphi_2}{N_2} \quad \ldots\ldots \text{III)},$$

woraus bei dem berechneten Werte von φ_2 sofort auch α_2 erhalten wird. Diese Formel ist angenehm zur Berechnung des Wertes von α_2, insolange $\delta > \beta$ ist. Für Krümmungen, wo die Radien sehr lang sind und wo δ noch klein, so dass $\delta < \beta$ ist, gestaltet sich bei Beachtung der trigonometrischen Relationen

$$\sin(\delta - \beta) = \sin[-(\beta - \delta)] = -\sin(\beta - \delta)$$
$$\cos(\delta - \beta) = \cos[-(\beta - \delta)] = \cos(\beta - \delta).$$

Die abgeleitete Gleichung 2) in

$$[e + d\cos(\beta - \delta)]\cos\alpha_2 + [a - d\sin(\beta - \delta)]\sin\alpha_2 =$$
$$= \frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - c^2}{2b} - \frac{d}{b}[a\sin(\beta - \delta) - e\cos(\beta - \delta)],$$

und wenn man:

$$e + d\cos(\beta - \delta) = M_2'$$
$$a - d\sin(\beta - \delta) = N_2'$$
$$\frac{a^2 + b^2 + d^2 + e^2 - c^2}{2d} - \frac{d}{b}[a\sin(\beta - \delta) - e\cos(\beta - \delta)] = P_2'$$

setzt, so ist

$$M_2'\cos\alpha_2 + N_2'\sin\alpha_2 = P_2'$$

und mit dem Hilfswinkel φ' aus

$$\text{tang}\,\varphi_2' = \frac{M_2'}{N_2'}$$

wird

$$\sin(\varphi_2' + \alpha_2) = \frac{P_2'\cos\varphi_2'}{N_2'} \quad \ldots\ldots \text{III')}.$$

Aus den Werten der Coëfficienten, welche bei der Berechnung von α_2 vorkommen, ist zu ersehen, dass M' und N' solange wachsen, bis

der Wert $\beta = \delta$ eintritt, von wo an sie wieder abnehmen; P_2 und φ_2 sind stets mit dem Wachsen des Winkels δ im Abnehmen begriffen.

Für $\beta = \delta$ gibt die obige Gleichung zur Berechnung des Winkels α_2:

$$\left(\frac{e+d}{a}\right)\cos\alpha_2 + \sin\alpha_2 = \frac{a^2+b^2+d^2+e^2-c^2}{2ab} + \frac{de}{ab}.$$

Es drängt sich nun die Frage auf nach jener Stellung des Mechanismus, bei der das Fuhrwerk den Bogen vom kleinsten Radius beschreibt. Die einfache Betrachtung der Fig. 8 gibt uns darüber Aufschluss. Die möglichst grösste zu erzielende Ablenkung der Halbachsen wird offenbar dann eintreten, wenn für die Fahrt nach rechts der Hebelsarm $B'C'$ mit der Zugstange $C'D'$ in ein und dieselbe Gerade gelangt ist, in welchem Falle der Neigungswinkel λ_2 der Zugstange im Polygon $AB'C'D'E$ bei dem Scheitelpunkte B' erscheint und wonach

$$\lambda_2 + \alpha_2 = 90^0,$$

also

$$\lambda_2 = 90 - \alpha_2$$

geworden ist. Um den zugehörigen Drehungswinkel δ zu bestimmen, muss zuerst α_2 ermittelt werden. Setzen wir der Einfachheit wegen $\delta - \beta = \zeta$, so ergeben sich durch Projection des letztgenannten Polygons auf die x- und y-Axe, vom Punkte A über $B'C'D'E$ nach A rückkehrend, die Grundgleichungen:

$$a - b\sin\alpha_2 - c\sin\alpha_2 + d\sin\zeta = 0$$
$$e + d\cos\zeta - c\cos\alpha_2 - b\cos\alpha_2 = 0,$$

und daraus:

$$\left.\begin{aligned} d\sin\zeta + a &= (b+c)\sin\alpha_2 \\ d\cos\zeta + e &= (b+c)\cos\alpha_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots 3),$$

die quadrirt und addirt die Gleichung liefern:

$$d^2 + a^2 + e^2 + 2ad\sin\zeta + 2de\cos\zeta = (b+c)^2,$$

woraus

$$\sin\zeta + \frac{e}{a}\cos\zeta = \frac{(b+c)^2 - (a^2+d^2+e^2)}{2ad}$$

und mittelst den Hilfsgrössen

$$\frac{e}{a} = \operatorname{tang}\varphi$$

und

$$P = \frac{(b+c)^2 - (a^2+d^2e^2)}{2ad}$$

folgt

$$\sin(\zeta+\varphi) = P\cos\varphi \quad \ldots\ldots\ldots\ IV),$$

woraus der Wert des Drehungswinkels des Zahnsegmentes:

$$\delta = (\zeta+\varphi) + (\beta - \varphi)$$

resultirt. Aus den Gleichungen 3) erhält man durch Division der ersten durch die zweite

$$\text{tang } \alpha_2 = \frac{d \sin(\delta + \beta) + a}{d \cos(\delta - \beta) + e} \quad \ldots\ldots \text{V).}$$

Nun lässt sich auch der Stellungswinkel α_1 der äusseren Halbachse bei nun bekanntem Drehungswinkel δ aus der Gleichung II) berechnen.

Für die Bestimmung des Punktes, in welchem sich die Verlängerungen der Axen der Halbachsen schneiden, beziehen wir die durch die Winkel α_1 und α_2 in ihrer Lage fixirten Axrichtungen auf das Coordinaten-System X und Y und erhalten als Bestimmungsgleichungen der Geraden:

$$y_1 = x_1 \text{ tang } \alpha_1 + a \text{ tang } \alpha_1$$
$$y_1 = x_2 \text{ tang } \alpha_2 - a \text{ tang } \alpha_2$$

und somit für ihren Schnittpunkt, dessen Coordinaten X und Y seien,

$$Y = X \text{ tang } \alpha_1 + a \text{ tang } \alpha_1 = X \text{ tang } \alpha_2 - a \text{ tang } \alpha_2,$$

woraus folgt, dass

$$X = \frac{a(\text{tang } \alpha_1 + \text{tang } \alpha_2)}{\text{tang } \alpha_2 - \text{tang } \alpha_1}$$

und

$$Y = 2a \frac{\text{tang } \alpha_1 \text{ tang } \alpha_2}{\text{tang } \alpha_2 - \text{tang } \alpha_1},$$

welche Formeln durch die Einführung des Sinus zur logarithmischen Berechnung geeignet werden, indem sie die Gestalt annehmen:

$$X = \frac{a \sin(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)} \quad \ldots\ldots \text{VI)}$$

und

$$Y = 2a \frac{\sin \alpha_1 \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)} \quad \ldots\ldots \text{VII).}$$

Um leichteren Einblick in die Functionirung dieses Lenkmechanismus zu erhalten, habe ich für specielle Fälle die Berechnung nach den vorher angegebenen Formeln vorgenommen und die Rechnungs-Ergebnisse in eine Tabelle zusammengestellt.

Für die Dimensionen des Lenkmechanismus sind folgende Werte genommen worden:

$$a = 64^{cm},\ b = 35^{cm},\ c = 55^{cm},\ e = 10^{cm}.$$

Um zu sehen, wie weit eine Aenderung der Länge der Gabeltheile des Zahnsegments Einfluss auf die Lage des Drehungsmittelpunktes der beiden Vorderräder nimmt, sind die Rechnungen für die Werte $d = 35^{cm}$, 36^{cm} und 37^{cm} durchgeführt und in dieser Aufeinanderfolge in die Tabelle eingetragen worden.

Tabelle

zur Bestimmung des geometrischen Ortes (X, Y) des Schnittpunktes der vorderen Halbachsen-Richtungen.

$\beta + \delta$			Drehungswinkel des Zahnsegments $= \delta$			Hilfswinkel $\varphi_1 = \frac{e + d\cos(\beta+\delta)}{a - d\sin(\beta+\delta)}$			Winkel der äusseren Halbachse gegen die Gerade xx, $= \alpha_1$			Hilfswinkel $\varphi_2 = \frac{e + d\cos(\delta-\beta)}{a + d\sin(\delta-\beta)}$			Winkel der inneren Halbachse gegen die Gerade xx $= \alpha_2$			Abscisse $X = \frac{a\sin(\alpha_1+\alpha_2)}{\sin(\alpha_2-\alpha_1)}$	Ordinate $Y = \frac{2a\sin\alpha_1\sin\alpha_2}{\sin(\alpha_2-\alpha_1)}$
Abscisse des Schnittpunktes der beiden Halbachsen																			
°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	in Metern	
20	.	.	3	56	28	39	29	59	3	54	56	37	58	26	4	.	24	55·449	3·839
20		.	4	7	21	40	17	48	4	14	1	38	36	21	4	20	15	52·604	3·941
20	.	.	4	15	56	41	5	9	4	31	26	39	14	21	4	38	28	49·824	3·993
25	.	.	8	56	28	40	17	33	8	45	20	36	51	34	9	13	48	23·870	3·775
25	.	.	9	7	21	41	8	42	9	14	8	37	26	2	9	45	12	23·047	3·852
25	.	.	9	15	55	41	59	29	9	41	18	38	0	41	10	15	9	22·173	3·895
30	.	.	13	56	28	40	55	19	13	27	3	35	39	.	14	37	52	14·625	3·651
30	.	.	14	7	21	41	50	.	14	5	37	36	10	12	15	22	8	14·144	3·712
30	.	.	14	15	55	42	44	19	14	42	32	36	41	41	16	5	10	13·634	3·747
32	7	5	16	3	33	41	7	58	15	23	39	35	6	43	16	58	47	12·384	3·586 } *)
31	45	19	15	52	39	42	1	53	15	45	50	35	42	24	17	23	38	12·306	3·654 } *)
31	28	10	15	44	5	42	17	52	16	9	25	36	17	33	17	51	9	12·099	3·691 } *)
35	.	.	18	56	28	41	21	36	17	59	33	34	21	28	20	14	46	10·074	3·480
35	.	.	19	7	21	42	19	52	18	48	5	34	49	35	21	13	49	9·713	3·525
35	.	.	19	15	55	43	17	52	19	35	.	35	18	4	22	12	47	9·297	3·535
40	.	.	23	56	28	41	34	20	22	21	54	32	59	40	26	8	49	7·268	3·254
40	.	.	24	7	21	42	36	14	23	20	49	33	24	50	27	26	3	6·956	3·279
40	.	.	24	15	55	43	37	3	24	16	48	33	50	28	28	45	31	6·314	3·127
41	35	10	25	31	37	41	35	10	23	42	47	32	32	54	28	5	1	6·600	3·180 } **)
42	38	37	26	45	57	42	38	37	25	40	38	32	38	31	30	54	24	5·723	3·126 } **)
43	42	51	27	58	46	43	42	51	27	32	10	32	43	7	34	2	18	4·970	2·925 } **)
45	.	.	28	56	28	41	31	5	26	32	40	31	34	76	32	25	53	5·347	2·991
45	.	.	29	7	21	42	36	37	27	42	30	31	56	29	34	9	22	5·026	2·976
45	.	.	29	15	55	43	42	14	28	50	50	32	19	24	35	59	18	4·660	2·919
50	.	.	33	56	28	41	8	56	30	29	46	30	5	19	39	22	28	3·894	2·670
50	.	.	34	7	21	42	17	55	31	51	15	30	24	50	41	48	57	3·550	2·604
50	.	.	34	15	55	43	27	17	33	11	25	30	45	20	44	38	42	3·150	2·479
55	.	.	38	56	28	40	24	25	34	10	21	28	53	40	47	40	51	2·712	2·276
55	.	.	39	7	21	41	36	30	35	44	24	28	50	48	52	5	41	2·144	1·978
54	30	58	38	46	53	42	54	7	36	54	20	.	.	.	60	41	54	1·576	1·662 ***)
59	27	10	43	23	37	39	22	39	37	9	41	.	.	.	62	50	1	1·455	1·588 } ***)
56	52	27	40	59	48	41	14	14	37	7	3	.	.	.	61	45	9	1·517	1·632 } ***)

*) Winkel $\delta = \beta$. **) Der Hilfswinkel φ_1 hat seinen grössten Wert erreicht. ***) Die Winkel α_1 wurden nach Gleichung V) bestimmt.

Aus der Betrachtung der Fig. 9 ersieht man, dass die Unterstützungsfläche des Wagens ein von den vier Auflagepunkten der Räder markirtes Rechteck ist.

Bei den Stellungen des Lenkmechanismus für Fahrten in stark gekrümmten Curven wird jede Halbachse um eine durch ihre ursprüngliche Lage gehende verticale Axe gedreht, die sehr nahe der inneren Radfläche liegt, die Unterstützungsfläche wird somit nicht geändert. Es wird daher auch die Stabilität der Locomotive selbst für die Fahrten in Curven von einem sehr kleinen Radius, welchen die Construction des Lenkmechanismus zu nehmen noch erlaubt, keine Aenderung erfahren. Hierin erblicken wir einen grossen Vortheil dieser Construction im Vergleiche zu allen anderen Lenkungs-Mechanismen.

Der kleinste Krümmungsradius (x) beträgt für das Dampf-Cabriolet nach Fig. 9 und der Tabelle $1{\cdot}5^{m}$ und entspricht der Schnittpunkt A der Halbachsen-Richtungen dem Mittelpunkte der Curve.

Der Lauf der Curve AB für die Schnittpunkte der beiden Halbachsen zeigt, dass für wenig gekrümmte Curven dieser Punkt hinter der Verlängerung der rückwärtigen Wagenachse zu liegen kommt, und mit dem Wachsen des Radius sich immer mehr von da entfernt. Die Zunahme der Entfernung erfolgt anfangs etwas rascher, später jedoch nur äusserst wenig, und kann dieses Rückweichen des Schnittpunktes der beiden Halbachsen für das Durchfahren der schwach gekrümmten Curven keinen Einfluss üben.

Die Division der Gleichung 10) durch 9) gibt

$$Y = \frac{a \sin(\alpha_1 + \alpha_2)}{2o \sin \alpha_1 \sin \alpha_2} X$$

als Gleichung der Curve AB.

Aus dieser transcendenten Gleichung kann man mittelst Näherungs-Rechnungen die Coordinate jenes Punktes bestimmen, bei welchem das Vehikel den theoretisch richtigen Gang beim Fahren in der Curve annimmt. Es ist dies der gemeinschaftliche Schnittpunkt C der beiden Halbachsen in der Verlängerung der Hinterachse.

Für diesen Punkt muss $Y = 2{\cdot}100$ werden. Man erhält nun für einen Wert von $\delta = 39^{\circ}\ 5'\ 5''\ 56$

$$X = 2{\cdot}281233 \text{ und } Y = 2{\cdot}100094,$$

wobei durch die Winkel

$$\alpha_1 = 35^{\circ}\ 42'\ 45''\ 40,\ \alpha_2 = 51^{\circ}\ 59'\ 31''\ 95$$

die Stellungen der beiden Halbachsen fixirt erscheinen.

Tabelle

zur Bestimmung des geometrischen Ortes (X, Y) des Schnittpunktes der vorderen Halbachsen-Richtungen.

$\beta + \delta$			Drehungswinkel des Zahnsegments $= \delta$			Hilfswinkel $\varphi_1 = \frac{e + d\cos(\beta+\delta)}{a - d\sin(\beta+\delta)}$			Winkel der äusseren Halbachse gegen die Gerade xx, $= \alpha_1$			Hilfswinkel $\varphi_2 = \frac{e + d\cos(\delta-\beta)}{a + d\sin(\delta-\beta)}$			Winkel der inneren Halbachse gegen die Gerade xx $= \alpha_2$			Abscisse $X = \frac{a\sin(\alpha_1+\alpha_2)}{\sin(\alpha_2-\alpha_1)}$	Ordinate $Y = \frac{2a\sin\alpha_1\sin\alpha_2}{\sin(\alpha_2-\alpha_1)}$
°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	°	′	″	in Metern	
20	.	.	3	56	28	39	29	59	3	54	56	37	58	26	4	.	24	55·449	3·889
20		.	4	7	21	40	17	48	4	14	1	38	36	21	4	20	15	52·604	3·941
20	.	.	4	15	56	41	5	9	4	31	26	39	14	21	4	38	28	49·824	3·993
25	.	.	8	56	28	40	17	33	8	45	20	36	51	34	9	13	48	23·870	3·775
25	.	.	9	7	21	41	8	42	9	14	8	37	26	2	9	45	12	23·047	3·852
25	.	.	9	15	55	41	59	29	9	41	18	38	0	41	10	15	9	22·173	3·895
30	.	.	13	56	28	40	55	19	13	27	3	35	39	.	14	37	52	14·625	3·651
30	.	.	14	7	21	41	50	.	14	5	37	36	10	12	15	22	8	14·144	3·712
30	.	.	14	15	55	42	44	19	14	42	32	36	41	41	16	5	10	13·634	3·747
32	7	5	16	3	33	41	7	58	15	23	39	35	6	43	16	58	47	12·384	3·586
31	45	19	15	52	39	42	1	53	15	45	50	35	42	24	17	23	38	12·306	3·654 *)
31	28	10	15	44	5	42	17	52	16	9	25	36	17	33	17	51	9	12·099	3·691
35	.	.	18	56	28	41	21	36	17	59	33	34	21	28	20	14	46	10·074	3·480
35	.	.	19	7	21	42	19	52	18	48	5	34	49	35	21	13	49	9·713	3·525
35	.	.	19	15	55	43	17	52	19	35	.	35	18	4	22	12	47	9·297	3·535
40	.	.	23	56	28	41	34	20	22	21	54	32	59	40	26	8	49	7·268	3·254
40	.	.	24	7	21	42	36	14	23	20	49	33	24	50	27	26	3	6·956	3·279
40	.	.	24	15	55	43	37	3	24	16	48	33	50	28	28	45	31	6·814	3·127
41	35	10	25	31	37	41	35	10	23	42	47	32	32	54	28	5	1	6·600	3·180
42	38	37	26	45	57	42	38	37	25	40	38	32	38	31	30	54	24	5·723	3·126 **)
43	42	51	27	58	46	43	42	51	27	32	10	32	43	7	34	2	18	4·970	2·925
45	.	.	28	56	28	41	31	5	26	32	40	31	34	76	32	25	53	5·347	2·991
45	.	.	29	7	21	42	36	37	27	42	30	31	56	29	34	9	22	5·026	2·976
45	.	.	29	15	55	43	42	14	28	50	50	32	19	24	35	59	18	4·660	2·919
50	.	.	33	56	28	41	8	56	30	29	46	30	5	19	39	22	28	3·894	2·670
50	.	.	34	7	21	42	17	55	31	51	15	30	24	50	41	48	57	3·550	2·604
50	.	.	34	15	55	43	27	17	33	11	25	30	45	20	44	38	42	3·150	2·479
55	.	.	38	56	28	40	24	25	34	10	21	28	33	40	47	40	51	2·712	2·276
55	.	.	39	7	21	41	36	30	35	44	24	28	50	48	52	5	41	2·144	1·978
54	30	58	38	46	53	42	54	7	36	54	20	.	.	.	60	41	54	1·576	1·662 ***)
59	27	10	43	23	37	39	22	39	37	9	41	.	.	.	62	50	1	1·455	1·588 ***)
56	52	27	40	59	48	41	14	14	37	7	3	.	.	.	61	45	9	1·517	1·632

*) Winkel $\delta = \beta$. **) Der Hilfswinkel φ_1 hat seinen grössten Wert erreicht. ***) Die Winkel α_2 wurden nach Gleichung V) bestimmt.

„Grössere Aufsätze," Taf. 3.

Fig. 9.

r das Verhalten des Feld- und Gebirgs-Artillerie-Materials M. 1875 im bosnischen Occupations-Feldzuge*).

Einleitung.

Fast zwei Jahre sind seit den Tagen vergangen, an welchen Oester- Adler unsere Armee zu neuen Siegen geführt.

Waren diese Siege auch nicht in Kämpfen mit ebenbürtigen Gegnern gen, so gewannen sie dennoch von der Welt ein ungetheiltes Lob, nährten das Vertrauen, welches das Vaterland unerschütterlich auch kunft seiner Armee mit gerechtem Bewusstsein entgegenbringen kann.

Uns selbst, die wir aus dem Kriege unsere Erfahrung schöpfen, n die ruhmreichen Tage Gelegenheit geboten, diesem Lehrmeister und gute Winke abzuringen, welche zu beherzigen stets ein Gebot Klugheit ist.

Zum ersten Male, seit Einführung der neuen Artillerie-Waffe, war diese die Zeit gekommen, in welcher sie die schönen Hoffnungen echtfertigen hatte, die ihr — man kann es wohl behaupten — aller- entgegengebracht wurden.

Inwiefern ihr dies gelungen, wird dem allgemeinen, strenge über- den Urtheile zur Entscheidung vorbehalten bleiben. Hier soll nur cht werden, durch Anführung authentischer Daten**) „über das halten des Feld- und Gebirgs-Artillerie-Materials 1875“ in technischer Beziehung diesem Urtheile in bescheidenem se entgegenzukommen.

Die II. Armee hatte an

hten Batterien: Nr. 10, 11/XII	16	Geschütze,
reren Batterien: Nr. 1, 2, 3/II; 1, 2, 3, 4, 5, 6/III; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9/XII	192	„
irgsbatterien: Nr. 1, 2, 3, 4/I; 1, 2/III; 1, 2/IV; 1/VIII; 1, 2/X; 1, 2/XI; 1, 2, 3, 4/XII .	68	„

In Summa: 208 Feld-, 68 Gebirgsgeschütze.

*) Vortrag. gehalten im militär-wissenschaftlichen Vereine zu Wien.

**) Relationen der Truppen über das Verhalten des Feld- und Gebirgs-Artil- terials im bosnischen Occupations-Feldzuge.

Vielfach waren die Ansichten, welche nach kaum beendeter Oc pation über das neue Artillerie-Material laut geworden sind. V überall, wo viele Köpfe zum Urtheile über Eine Sache berufen werd gab es neben den zahlreichen günstigen Ansichten auch einige min günstige. Letztere konnten aber nur bei jenem Theile der Armee Zwe erwecken, welcher nicht in der glücklichen Lage war, selbst eine Ro auf diesem ehrenvollen Schauplatze zu spielen.

Heute, wo tiefer Friede eine ruhige Ueberlegung erlaubt, dür es nicht schwer fallen, jenem günstigen Urtheile zum alleinigen Rec zu verhelfen, welches über diese Waffe nach den gemachten Erf rungen gefällt werden muss.

Zur Präcisirung des Ideenganges, welchem ich zu folgen be sichtige, will ich in Kürze die bestehenden Grundsätze recapitulir denen die für den Feld- und Gebirgskrieg bestimmten Geschütze Allgemeinen zu entsprechen haben:

I. Sollen sie unter allen Umständen der Infanterie dahin fo können, wo sie von dieser zur Unterstützung gebraucht werden, d sollen sie ausreichende Beweglichkeit und das Material genügende Fe keit besitzen;

II. müssen sie bei einfacher Bedienung das Maximum der Wa scheinlichkeit des Treffens gewähren;

III. ihre Geschosse sollen die dem Kaliber entsprechende höch Wirkung haben;

1. Feldgeschütze.

Ein Blick auf die Karte belehrt sofort über die Schwierigkeiten, die die orographischen Verhältnisse in Bosnien und der Hercegowina in militärischer Hinsicht bieten.

Mögen sich poetische Naturen an den rauhen Gebirgsländern Bosniens mit ihren zahllos verästelten Waldgebirgen erfreuen, mögen sie die Karstformationen der Hercegowina mit ihren mannigfaltigsten Figuren, kahlen Gebirgsgliedern, zerklüfteten Felswänden, kurzen Thälern und meilenweit mit Steinschutt bedeckten Hochebenen zu gehobener Stimmung begeistern, zu Ausdrücken der Bewunderung über die Grossartigkeit der Natur auch in ihren Werken der Zerstörung — dem Militär sind und bleiben sie im Ernstfalle ein Gräuel; sie zwingen ihn zur Anspannung seiner ganzen physischen und moralischen Kräfte; er findet in ihnen nur eine Verstärkung seines Gegners.

Solchem Terrain entsprechend, können die verwahrlosten Communicationen auch nur trostlose sein. Grösstentheils auf Saumwege beschränkt, sind sie in den Karstländern oft kaum ohne Führer zu benützen. Communicationen, welche bei jedem Wetter und für jedes Fuhrwerk benützbar wären, kamen nicht vor.

Die natürlichen fahrbaren Wege sind nur in trockener Jahreszeit und nur für leichtes Fuhrwerk brauchbar; die gebahnten Wege endlich sind — wie ja sattsam bekannt — der Vernachlässigung anheimgegeben gewesen.

Solchergestalt nun waren die Communicationen, auf welchen nicht nur leichte, sondern in überwiegender Mehrzahl sogar schwere Batterien ihre Ziele zu erreichen gezwungen waren; wird dabei noch berücksichtigt, dass diese an und für sich trostlosen Wege nicht selten in grundlose Kothmeere verwandelt waren, und dass dort, wo sich selbst solche nicht fanden, erst die schaffende Hand die Wege bahnen musste, so muss sich wohl sofort die Ueberzeugung aufdrängen, dass diesen Batterien Hindernisse entgegenstanden, die ihre Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit in abnormaler Weise beeinträchtigten.

Es kann nicht Wunder nehmen, wenn unter solchen Verhältnissen wiederholten Malen alle zu Gebote stehenden Mittel in Anwendung gebracht werden mussten, um die Geschütze und Munitionswagen an ihren Bestimmungsort zu bringen.

Wir finden deshalb auch nicht selten, dass Batterien auf ihrem Wege Vorspann von Pferden oder Ochsen bekommen mussten, und dass deren Geschütze öfter einzeln nicht blos mit Hilfe der ganzen

Bedienungsmannschaft, sondern auch mit jener der Bedeckung in I tion gebracht wurden; es waren dies aussergewöhnliche Mittel, zu d zu greifen die Verhältnisse zwangen, aber sie waren nöthig, sollte Geschütze rechtzeitig zur Wirkung kommen.

Zur Illustrirung des Gesagten sei einiger Beispiele erwähnt.

Auf dem Marsche nach Klobuk gestattete der Batterie 8/XII ein Saumweg östlich Trebinje bis Nesvece das Fahren.

Von der Höhe bei Nesvece senkt sich dieser Weg, schmäler w dend, auf eine Länge von circa 7^{km} an den steil abfallenden Nor des Trebinjcica-Defilé's nach Grancarewo herab. Damit die Ba diesen gefährlichen, nie von einem Fuhrwerk befahrenen Weg ne konnte, mussten Sprengungen und Wegerweiterungen vorgenommen we

Anderthalb Tage lang wurde von den Infanterie-Pionier-Ab lungen und dem Genie-Detachement gearbeitet, bis die Batterie Marsch bergab antreten konnte.

Nur bei der äussersten Kaltblütigkeit der Fahrmannschaft, di beim Lenken der Pferde behalten musste, und wohl auch bedingt d die vollkommene Sicherheit vor einem feindlichen Angriffe, konnte d 7^{km} lange Weg, welcher nordwärts durch eine steile Lehne, südw durch die unmittelbar in die Trebinjcica abfallenden Abstürze begr ist, passirt werden.

Ein ungleicher Anzug der Pferde, Widersetzlichkeit derselben Unruhe in Folge feindlichen Feuers, wäre hinreichend gewesen, um Sturz von Geschütz, Bespannung und Bedienung in das tiefe fel Bett des genannten Flüsschens zu verursachen.

[redacted]

ıterie-Pionieren und einer Genie-Compagnie (2/II) zu den vorher
telten Positionen Communicationen für die Geschütze herzustellen.
19. waren die Communicationen zu den Geschütz-Emplace-
weit hergerichtet, dass man wenigstens versuchen konnte, die
: aufzuführen.
gen der Nähe des Feindes, die Dämmerung benützend, begann
r Abends mit vermehrter Bespannung von Pferden und requi-
hsen der Aufstieg. Derselbe war jedoch, trotz aller Vorsicht,
auf einer halben Stunde vom Feinde bemerkt worden, welcher nun
ges Hohlgeschoss-Feuer eröffnete — er führte bekanntlich bei
birgsgeschütze mit — der Aufstieg musste daher unterbleiben.
h beendetem Gefechte, 8 Uhr Abends, wurde auf eine ener-
:ervention*) im Laufe der Nacht unausgesetzt daran gearbeitet,
auf die Höhen zu bringen.
schwere Batterie 6/XII begann mit 8 Geschützen, jedes mit
en bespannt, und unter Beihilfe von 5 Paar Zugochsen als
den Aufstieg auf die ungefähr 700^{m} hoch gelegene Stellung.
ersten vier Geschütze gelangten bis nördlich von Swetlica,
wurde die Steigung so gross und der Boden so unwegsam,
Geschütze, nachdem alle Deichseln gebrochen waren, wieder
eschafft werden mussten.
en Tagesanbruch wurde der Versuch mit den andern 4 Ge-
der Batterie erneuert; aber erst um die Mittagszeit gelang es.
in Position zu bringen, nachdem Geschütz und Protze getrennt,
) Pferden oder 5 Paar Ochsen bespannt, unter Aufbietung aller
n Seite der unverdrossenen Mannschaft die Schwierigkeiten des

Aussehen von, mit Proviant beladenen Landesfuhren hatten. Viel erweckten diese beim Feinde manche angenehme Hoffnungen — aber mussten sie bald einer bitteren Enttäuschung Platz machen, noch am selben Tage kamen die Geschütze in Thätigkeit.

Bei dem Marsche von Rogatica gegen Višegrad wurden zur bringung der leichten Batterie 11/XII jedem Geschütze und Munit wagen Arbeitsabtheilungen beigegeben. Der Transport war ungea dessen, dass 12 Paare Zugvieh als Vorspann verwendet wurden, äus schwierig. Ein Bataillon (Reserve-Regiment Nr. 16) musste abtheilu weise unter Leitung von Offizieren die zum Theile zerlegten Gesch auf die steile und zerklüftete Semeć planina einzeln schaffen, wäh Munition durch Menschenhände getragen wurde *).

Fälle, gleich den hier angeführten, hat es übrigens im Gebirgsk stets gegeben, sie werden sich immer wiederholen, so lange überh Fuhrwerke, seien sie 2rädrig oder 4rädrig, mit 6 oder 10 Pferden besp seien sie Feld- oder Gebirgsgeschütze, da zur Anwendung kommen we

„Den Liebesdienst, den indes in solchen Fällen a andere Truppen der Artillerie erweisen, leisten gewiss gerne, denn sie tragen das Bewusstsein in sich, ihr Dank, gesprochen durch den Donner der Geschü ehrlich gemeint ist."

Wir begegnen in dem denkwürdig gewordenen Balkanüberg auch nicht selten der Anwendung jener Hilfsmittel zum Transporte Geschütze. Es sei hier ein Ausspruch des russischen Stabscapitäns G. towski angeführt, den er in letzterwähnter Beziehung unter dem ersten drucke des Geschehenen an einer Stelle seiner Aufsätze niederschrieb

„Bis zum Gefechte bei Jeni Sagra war die Artillerie für die In terie eine wahre Last. Dessen war sich ein jeder von uns bewusst, es war unangenehm zu sehen, wie die ermattete, schwer beladene, selbst kaum fortbewegende Infanterie nicht nur den Pferden sobald dieselben den Zug versagten, sondern diese, wenn nöthig, ausspannte und die Geschütze selbst bergauf zog. Aber was war zu th Gezogen musste werden, das fühlte jeder Soldat, und da er erkannte, so half er mit übermenschlicher Anstrengung, in der Er tung der künftigen Leistungen der Artillerie."

Nach diesen hier vorgeführten vereinzelnten Beispielen könnt nicht befremden, Stimmen zu vernehmen, die sich bei oberflächli

*) „Mittheilungen des k. k. Kriegs-Archivs."

**) Siehe „Mittheilungen" 1879, 6. Heft, wo eine Uebersetzung des i essanten Berichtes des genannten Autors veröffentlicht wurde. A. d.

achtung solcher Umstände über die Beweglichkeit und Manövririgkeit der Feldgeschütze in abfälliger Weise äussern.

Sie würden jedoch in keinem Falle Recht behalten. Man beachte, dass ja Feldgeschütze sind, welche diese Leistungen in einem Gebirgsriege aufwiesen, für den sie nicht construirt sind, und wie er sich in er nackten Wahrheit vor unseren Augen abgespielt. Im Gegentheile, wir sen uns auch in diesem Falle zur Bewunderung hingerissen fühlen, n wir Feldgeschütze — sei es auch mit aussergewöhnlichen Mitteln — itionen erreichen sehen, die, wenn sie von Gebirgsgeschützen einommen werden, selbst diesen alle Ehre machen.

Dass nicht erst hier der Wunsch ausgesprochen werden muss, ere Feldgeschütze mit jenen Factoren ausgerüstet zu wissen, welche den Gebirgskrieg in der Manövrirfähigkeit den besten Erfolg verechen, ist überflüssig zu erwähnen; die Nothwendigkeit einer Aendeg zu Gunsten dieses Punktes ist ja schon lange erkannt. Meine icht ist es blos, jenen Stimmen entgegenzutreten, die mit Berücksichtigung der angeführten Beispiele — also mit falschen Prämissen chnend — einen ungünstigen Schluss über die Manövrirfähigkeit und weglichkeit dieser Geschütze auch für den Feldkrieg ziehen könnten.

Im letzten Occupations-Feldzuge konnten die Feldgeschütze blos n Zweck haben, der voraussichtlich geringen Anzahl von Gebirgsschützen Ersatz zu bieten, und dann gegen jene Objecte zu wirken, elchen die Gebirgsgeschütze nicht gewachsen waren; aus diesen ründen konnte man also von Haus aus schon mit der Beweglichkeit d Manövrirfähigkeit dieser Geschütze nur im verkleinerten Massstabe chnen. Die Feldgeschütze werden der Infanterie im Gebirgskriege nicht icht ohne besondere Hilfsmittel überallhin folgen; denn könnten sie eses, wäre es überflüssig, diesen Zweck erst mit eigenen Gebirgsschützen anzustreben; wo sie aber in Verwendung kommen, können ir überzeugt sein, wird ihre grössere Wirkung eine geringere Manövrirfähigkeit mehr als aufwiegen.

Zu allen dem können wir die Beruhigung hinnehmen, dass die weglichkeit unserer Feldgeschütze gegenüber jener anderer Staaten ineswegs in den Hintergrund tritt*).

*) Die Zuglast per Pferd stellt sich bei den Geschützen der verschiedenen eere, wie folgt:

Oesterreich: 8^{cm} ($7{\cdot}5^{cm}$) 258^{kg} ohne Bedienung, 9^{cm} ($8{\cdot}7^{cm}$) 319^{kg}.

Deutschland: leichtes ($7{\cdot}85^{cm}$) 300^{kg}, schweres ($8{\cdot}8^{cm}$) 323^{kg}.

England: 9-Pfünder Fuss-Artillerie ($7{\cdot}62^{cm}$) 304^{kg}, 16-Pfünder ($9{\cdot}1^{cm}$) 271^{kg}.

Italien: 7^{cm} ($7{\cdot}5^{cm}$) 312^{kg}, 9^{cm} ($8{\cdot}7^{cm}$) 318^{kg}.

Russland: leichte Kanone ($8{\cdot}7^{cm}$) 306^{kg}.

Dass endlich der Manövrirfähigkeit und Beweglichkeit unse Feldgeschütze durch die successive Anschaffung eines „besseren Pferd Materials" auch noch Vorschub geleistet wird, ist bekannt.

Mit Rücksicht auf diese Bemerkungen will ich einer Relation* erwähnen, in welcher das Verhalten des Materials folgendermasse geschildert wird:

„Terrain- und Bodenverhältnisse waren für die schweren Batterie die denkbar ungünstigsten, und stellten deren Beweglichkeit, Manövrir fähigkeit und Festigkeit auf die ernsteste Probe.

Strassen und Wege, bei deren Passiren die Fuhrwerke bis an di Achsen in Koth versanken; Brücken, welche nur unter Trennung de Protzen vom Geschütze und Munitionswagen zu passiren waren; dichte niederes, widerstandsfähiges Gestrüpp, durch welches die Geschütze zu Position gefahren werden mussten: lange andauernde, stellenweise ausser gewöhnliche Steigungen der Strassen über das Gebirge — die Batterie haben diese Hindernisse alle und ohne jeden nennenswerten Unfal an Mann, Pferd und Geschütz überwunden und hierin Ausserordent liches geleistet.

Das Material kann, was Beweglichkeit, Manövrirfähigkeit un Festigkeit anbelangt, nur vorzüglich genannt werden.

Um die Leistungsfähigkeit der Artillerie im hiesigen Terrain ein gehend zu erproben, weitergehende Anhaltspunkte für deren Verwendun in neuen Kämpfen zu finden und der Artillerie selbst den besten Begri über das, was sie zu leisten vermag, beizubringen, ordnete ich in Monate October Uebungen mit gemischten Waffen an, bei deren Anlag auf die Thätigkeit der Artillerie vornehmlich Rücksicht genommen un ihr, was Ueberwindung von schwierigen Terrainverhältnissen anbelangt zumeist eine bedeutende Aufgabe gestellt wurde.

Die Geschütze mussten dabei wiederholt steile Lehnen hinauf gefahren werden, welche nur im Zickzack durch Vorspann von 10 Pferde und unter Mithilfe von Artillerie- und Infanterie-Mannschaft über wunden werden konnten.

Auch die „schwierigsten" Aufgaben hat die Artillerie ohne Zau dern gelöst, es gehörte nur „ein schneidiger Batterie-Commandant dazu"

2. Die Batterie-Munitionswagen.

Bezüglich der Munitionswagen lauten die Relationen hin sichtlich des ersten Punktes weniger günstig als über die Geschütze

*) XIII. Infanterie-Truppen-Division mit der schweren Batterie Nr. 1, 2, 3/V

liegt dies in der Natur der Sache und konnte nicht überraschen. Anforderungen, die hier an die Zugkraft der Pferde gestellt werden, grössere und fallen um so gewichtiger in die Waagschale, jemehr sich der Grenze des überhaupt Möglichen nähern.

So kam es denn öfter vor, dass an Terrainstellen, wo die Geschütze Aufenthalt vorwärts kamen, den Batterie-Munitionswagen Vorgegeben werden musste.

Wir finden am Marsche der schweren Batterie Nr. 1/III gegen auf einer Strecke von 30^{km} circa 6—8mal, und bei der schweren Batterie Nr. 3/III auf dem Marsche von Banjaluka gegen Livno die Karaula Gora häufig, dass die Batterie-Munitionswagen nur 8 Pferden fortgebracht werden konnten. Ausserdem wurde die Muni- zur Hälfte auf Landesfuhren verladen, die Munitions-Hinterwagen ganz geleert und die Munition über die bedeutenden Wegsteilen hingetragen.

Ein Zeitverlust bei dieser Gelegenheit hatte sich indes nicht fühlbar macht, denn ein Munitions-Ersatz bei den Geschützen konnte, wo es um die Batterie-Munitionswagen handelte, stets „rechtzeitig" vorgenommen werden.

Die Zuglast, die bei den Batterie-Munitionswagen eine unbedeutend kere ist als bei den Geschützen, dürfte übrigens noch immer Nachtheilen anzustellen sein, welche eine Vermehrung der ohnehin schon bis zur ersten Grenze bestehenden Fuhrwerkszahl einer Batterie im Gefolge den würde. Diesem letzteren Umstande wäre weder durch Verwendung driger Munitionskarren, noch durch eine namhafte Gewichtsverminung bei Beschränkung der Schusszahl*) per Wagen zu entgehen, man nicht zu dem Mittel greifen wollte, die Feldgeschütze im birgskriege in Batterien zu vier Piecen zu formiren. Die auf jahreige Kriegserfahrungen basirte Munitionsmenge zu reduciren, statt zu mehren, wäre sehr gewagt. Da nun durch dieselbe das Gewicht der nitionswagen zum grössten Theile bedingt ist, so ist an den jetzt

*) Die Zahl der Schüsse per Geschütz ist in den verschiedenen Armeen lich die gleiche, und zwar im Geschütz-Protzkasten und Munitionswagen per schütz:

Oesterreich: 8^{cm} 152, 9^{cm} 128.

Deutschland: leichte Geschütze 153$^{2}/_{3}$, schwere Geschütze 135$^{2}/_{3}$.

England: 9pf. Fussgeschütze 148, 16pf. 100.

Italien: 7^{cm} 160, 9^{cm} 130.

Russland: leichte Kanone (8·7) 152$^{1}/_{2}$, (reitende) 156.

Frankreich: 80^{mm} 162, 90^{mm} 132.

bestehenden Munitionswagen eine Gewichtsverminderung nicht zu erzie
denn am Gerippe ist nichts zu ändern.

Im Feldkriege wieder, wo solche Terrainschwierigkeiten auch ni
annähernd zu finden sein werden, wird auch dieser Uebelstand ka
bemerkbar sein *).

3. Die Gebirgsgeschütze.

Ueber diese kann man bezüglich der Beweglichkeit und Manöv
fähigkeit sämmtliche Urtheile in dem Einen zum Ausdrucke bring
„Sie haben diesen Anforderungen vollkommen entsprochen."

Man muss annehmen, dass eine einzige Stimme, welche in ei
Gefechtsrelation die Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit, als hinter
Erwartungen stehend, beurtheilte, wohl von einem idealen Gesichtspun
gefolgert haben muss, von dem aus wir unsere Geschütze, so lange
Menschenhände schaffen und bedienen, nie beurtheilen können.

Dass übrigens auch hier dem Leistungsvermögen der an wegl
Stellen gewöhnten Tragthiere an manchen Orten hilfreiche Hand gebo
werden musste, war natürlich, wenn wir wieder der Hindernisse gedenk
die das Terrain der Bewegung entgegengesetzt hat.

Bei der Ausführung des Vormarsches gegen Zenicza zur Verei
gung der Colonne General-Major Müller mit der Hauptcolonne wird
den „Mittheilungen des Kriegs-Archives" berichtet:

„Die von General-Major Müller am 10. und 11. August befehlig
Truppen befanden sich somit während dieser zwei Tage über 30 Stun
auf dem Marsche in einem unwegsamen Gebirge, das mehr „erklette
als begangen werden konnte, und bezwangen eine wilde Natur, die d
selben einen hartnäckigeren Widerstand entgegengesetzt hatte, als es
noch so tapferer Feind hätte thun können."

(Die Colonne hatte zwei Gebirgs-Batterien.)

Zum Gefechte bei Maglaj am 5. August heisst es unter Andere

„Die rechte Seitencolonne des Obersten von Kinnart, welche in
Nacht zum 5. August bei Tešanj gelagert, um 1 Uhr Nachts abgeko

*) Ausserdem ist auch hier die Zuglast per Pferd eine analoge wie bei ande
Artillerien:

Oesterreich: 8^{cm} 325^{kg}, 9^{cm} 362^{kg} ohne Bedienung.

Deutschland: leichtes Geschütz 320^{kg}, schweres Geschütz 359^{kg} o
Bedienung.

England: 9pf. Fussgeschütze 342^{kg}, 16pf. 352^{kg} ohne Bedienung.

Italien: 7^{cm} 329^{kg}.

Russland: leichte Kanonen ($8{\cdot}7^{cm}$) 375^{kg}, Kanonen für reitende Batte
($8{\cdot}7^{cm}$) 341^{kg} ohne Bedienung.

um 5 Uhr Früh den Marsch nach Caglovica angetreten hatte, war lende Gebirgspfade gelangt, die nur ein mühsames Fortkommen, hinter Mann, gestatteten.

Die stark angeschwollene Tešanjska, deren Lauf die Colonne län- Zeit verfolgte, musste zehnmal durchwatet, an einer Stelle die Bat- Pferde und Tragthiere abgeladen und abgesattelt, Rohre, Laffeten, tion und Packkörbe über den äusserst schmalen, der Felswand noth- g abgerungenen, stellenweise ganz unterbrochenen Steig getragen, Pferde durch den Gebirgsbach getrieben werden. Um 9½ Uhr Früh die Tête der Colonne in Caglovica ein ....."

Dieses, sowie noch andere ähnliche Beispiele werden wohl auch Urtheile über die Feldgeschütze zugute kommen.

In der Regel wurden die Gebirgsgeschütze auf Tragthieren, und es die Communicationen nur halbwegs gestatteten, fahrend fort- acht. In dieser letzteren Beziehung kamen wohl kleinere Anstände die einerseits in dem Störrigwerden der an den Zug nicht gewohnten thiere, andererseits in einem kleinen constructiven Fehler lagen; es en nämlich nach kurzen Märschen die Tragbügeln der Gabeldeichseln. Umstände hatten eine mehr oder minder fühlbare Stockung beim che im Gefolge.

Bei dieser Gelegenheit sei die Frage berührt, die keineswegs der Neu- entspringt, ob auf die fahrende Fortbringungsart der Gebirgsgeschütze r Zukunft nicht vielleicht gänzlich zu verzichten wäre? Wir finden n Gegenstand in Russland mit besonderem Interesse begegnet (im sischen Artillerie-Journal", April 1879, ist das Project einer Gebirgs- e ohne Räder besprochen; schon im Jahre 1867 auf der Pariser ausstellung soll das Modell einer solchen Laffete zu sehen gewesen sein *).

Wenn auch englische Stimmen die Frage mit Hinweis auf die That- e, dass in Abyssinien nicht ein Fall bekannt wäre, in welchem Räder nwendung kamen, unterstützten, so mag dies für diesen Fall speciell r Eigenart der dort verwendeten Lastthiere seine Ursache haben **).

Die Vortheile sind wohl keineswegs zu verachten, welche der Ver- leistung auf diese Fortbringungsart entspringen; es dürfen aber auch t jene Vortheile unterschätzt werden, welche den Tragthieren durch Ausnützung ihrer Zugkraft erwachsen.

*) In der Zeitschrift: „*Proceedings of the Royal Artillery Institution*" erwähnt.

**) Elephanten, Ochsen, in der Art, dass erstere die Geschütze während der n Märsche trugen (per Batterie à 6 Geschütze, 9 Stück), während letztere, ger feuerscheu als die Elephanten, die Geschütze bei Beginn eines Gefechtes in Feuerlinie zu bringen hatten.

B. Materialfestigkeit.

Zur Erschöpfung des ersten Punktes wäre noch mit einigen Wor des Verhaltens von Rohr und Laffete mit Rücksicht a das eigene Feuer und der Festigkeit der Geschütze un Munitionswagen zu gedenken.

In dieser Beziehung sind wir für die Zukunft jeder Sorge enthobe durch Mangel an Festigkeit wird die Thätigkeit der Geschütze nicht leide

Es ist nicht möglich, hier sämmtliche Schusszahlen anzugebe wie sie den Geschützen im letzten Occupations-Feldzuge zukamen; i kann nur beispielsweise erwähnen, dass die leichte Batterie 10/XII 41 (52 per Geschütz), die halbe schwere Batterie 3/XII in drei Gefecht tagen allein 668 (167 per Geschütz), die Gebirgsbatterie 1/XI 492 (1 per Geschütz), 2/XI 755 (188¾ per Geschütz), die Gebirgsbatter 1/VIII 336 (84 per Geschütz) Schüsse abgegeben haben, ohne d an den Rohren ein Defect wahrzunehmen gewesen wäre.

Bei der Gebirgsbatterie 4/I ist ein Shrapnel im Rohre explodi die Züge wurden im vorderen Theile etwas beschädigt, konnten jedo durch den Feuerwerksmeister seinerzeit ausgebessert werden; die Thät keit des Geschützes wurde nicht beeinträchtigt.

Bei der Gebirgsbatterie 1/X und 2/XI kam es bei je einem Geschü vor, dass die Ladebüchse des Verschlusses in Folge Umstürzen d Geschützes kleine Auftreibungen erhielt, die zum Laden ein gänzlich Herausnehmen des Verschlusses erforderten; die Instandsetzung d selben geschah durch einfaches Abfeilen.

Es muss hervorgehoben werden, dass mit Ausnahme dieser wenigen, i vereinzelnten Rohren vorgekommenen Anstände, andere sich nicht end gemacht haben, und diese ersteren auch keineswegs von solcher eutung waren, welche ein Aussergefechtsetzen des Geschützes zur ge gehabt hätten.

Diese Thatsache muss uns mit Befriedigung erfüllen, wenn wir der gleichsweise hohen Zahl (150 Rohre) von deutschen 8^{cm} Geschützen nen, welche während des Feldzuges 1870—71 nach kaum 250 i 260 Schüssen*) ihre Feuerthätigkeit vollkommen einstellen mussten, l sie in Folge von Defecten am Verschlusse, Ausbrennungen etc. brauchbar wurden.

Bei den Laffeten der Feldgeschütze begegnen wir keinem Anstande; i jenen der Gebirgsgeschütze nur wenigen.

Die Gebirgsbatterie 2/XI, die in drei Gefechtstagen vor Klobuk r 650 Schüsse abgab, musste sämmtliche Laffeten austauschen, weil i einer die Achse, bei den andern die Laffetenwände zwischen dem tmaschinensteg und dem Protzstocke brachen.

Dieser anscheinend misliche Fall steht jedoch nur vereinzelnt da, ist auf eine allzugrosse Ueberanstrengung auf einem sehr ungün-en Terrainabschnitt zurückzuführen, denn bei der Gebirgsbatterie 1/XI, ebenfalls vor Klobuk durch drei Tage im Feuer war, aber nach spruch des Artillerie-Chefs auf günstigerem Boden die Position te, kamen diese Anstände nicht vor.

Im Uebrigen wird es hoffentlich keinem allzufernen Zeitpunkte vor-lten sein, in welchem auch diese Laffeten aus Stahlblech erzeugt den.

Dass es auch nicht an defecten Rädern fehlte, bedürfte eigentlich er Erwähnung, wenn nicht der Grund hievon in dem wiederholten erschlagen der gehemmten Geschütze läge. Dieser Anstand ist zumeist zu Tage getreten, wo die reglementmässige Anwendung der Anbind-ke, zum Niederhalten der Geschütze, nicht möglich war. Bezüglich igkeit haben die Munitionswagen Gewaltproben überstanden, die n Wert am besten klarlegen.

Bei der Expedition von Sarajewo nach Livno wurde der circa 0^{m} hohe Gebirgsübergang Koprianica auf elenden Gebirgsstrassen er Nacht vom 24. auf den 25. September zurückgelegt.

Während des Bergabfahrens stürzte bei einer jähen Wendung ein itionswagen sammt Mann und Pferd in eine mindestens 15^{m} tiefe

*) Witte „Artillerie-Lehre".

Schlacht. Die drei beim Wagen eingetheilten Fahrkanoniere mussten d Feldspitale übergeben werden, ein Stangenpferd blieb todt, die übrig auf Pferde kamen mit starken Contusionen davon.

Beim Wagen waren blos ein vorderes Rad und die Deich gebrochen und einige Eisenbestandtheile verbogen.

Nach dem Ausladen der Munition und Zerlegung des Wagens wur derselbe mühsam auf die Strasse geschafft, die Deichsel und das Rad erset und die Eisentheile durch den Batterie-Schmied wieder gerade geboge

Nach drei Stunden war der Munitionswagen wieder auf dem Marsch nach Livno, und kam von dort wieder nach Sarajewo ohne weitere Zwischenfall.

Im Gefechte von Sarajewo am 19. August legte die Batterie 10/X einen 3000 Schritt im schnellen Trabe zurück, um auf die steile, west lich der Stadt gelegene Höhe, Hum Berg, zur Position zu gelange Bei dieser Gelegenheit wurde ein Munitionswagen in einen Grabe geworfen. Es brach blos die Deichsel; kleine Verbiegungen an den Eise theilen konnte auch hier der Batterie-Schmied repariren.

III.

Geschützbedienung und Treffwahrscheinlichkeit.

Ich wende mich nun zum zweiten Punkte, welcher an die Geschü die Forderung einer einfachen Bedienung bei grösstm Ueber Treffwahrscheinlichkeit stellt.

[redacted]

Es unterliegt keinem Zweifel, dass in dieser Beziehung die anderen [illegible] gleiche Resultate aufzuweisen hatten, denn wir begegnen öfter [illegible]tionen mit der Bemerkung: „Die Artillerie schoss mit staunens[illegible]er Präcision; einmal eingeschossen und Schuss auf Schuss war [illegible]er!“

Ich übergehe zum dritten Punkte, zur Wirkung.

III.

Geschosswirkung.

„Einmal eingeschossen und der Gefechtszweck war erreicht,“ so [illegible]rt sich eine Relation über die Wirkung der Geschütze.

Mag nun dieser Ausspruch mehr dem moralischen Eindrucke zu[illegible] kommen, welchen das Geschützfeuer überhaupt auf den Feind [illegible]orgebracht hat, so muss sich uns dennoch die Ueberzeugung auf[illegible]gen, dass es nur zu oft ein äusserlicher und dabei nicht besonders [illegible]nehm fühlbarer Grund gewesen sein muss, welcher im Stande war, [illegible] Gegner einen solchen Eindruck abzuringen.

In der That konnte es den Feind nur mit Bangen für die Zukunft [illegible]llen, wenn er sah, dass es oft nur weniger Schüsse der Artillerie [illegible]rfte, um ihn zum Verlassen seiner Stellung zu zwingen, ohne dass [illegible]hm noch möglich war, seine wenigen Geschütze, auf die er jeden[illegible] grosse Hoffnungen setzte, zu verwenden. So wurde ihm von der [illegible]en Batterie 11/XII auf 2600 Schritt mit dem dritten Schusse ein [illegible]hütz demontirt; dasselbe Loos ereilte eine 9^{cm} Hinterlad-Kanone bei [illegible] durch die Gebirgsbatterie 1/III mit dem dritten Schusse.

Bei Bjelalovac währte bereits durch längere Zeit ein überaus hef[illegible] Gewehrfeuer, als es zwei Geschützen der leichten Batterie 10/XII [illegible]g, eine steile Anhöhe zu gewinnen. Nach einigen Hohlgeschoss[illegible]sen verstummte das Gewehrfeuer, der Feind räumte die Position.

Solche Beispiele hat der Occupations-Feldzug viele geboten und [illegible]rch den Insurgenten Gelegenheit gegeben, sich von der Vortreff[illegible]it unserer Geschütze zu überzeugen. Es dürfte wohl auch nicht [illegible] grössten Theile blosser Neugierde zuzuschreiben sein, wenn wir [illegible]derholt von der Landbevölkerung an Recognoscenten die Frage gerichtet [illegible], ob die nachrückenden Truppen im Besitze von Geschützen seien?

Die Distanzen, auf welche die Feldgeschütze zu wirken hatten, [illegible]ngen in der Mehrzahl der Fälle nicht über 3600 Schritt; wir sehen [illegible] auch Batterien auf 4500 bis 6000 Schritt gegen grössere Objecte [illegible]en, und mit Erfolg.

Am 18. September beschoss die schwere Batterie 1/III und die hal
schwere Batterie 3/XII von einer circa 150m hoch liegenden Position a
4000 Schritt einen Friedhof bei Bihač; jeder Schuss war Treffer.

Gegen Objecte in Bihač selbst schossen dieselben Batterien
4500 Schritt.

Die Batterie 7/XII beschoss sogar auf 6000 Schritt eine Basti
(vermutlich vor Sarajewo) nach der Relation mit guten Resultaten.

Die Distanzen, auf welche die Gebirgsgeschütze feuerten, lag
zumeist zwischen 2000—2500 Schritt, für welche die Wirkung no
als ausserordentlich geschildert wird; nur selten finden wir sie
3000 Schritt und darüber in Position. Bei diesen Distanzen war ohnel
schon eine Abnahme an Wirkung bemerkbar und musste sich dort
so fühlbarer machen, wo eine Beobachtung der Schüsse durch die Bod
verhältnisse erschwert war.

Der Hohlgeschosswurf kam kaum bei drei Batterien
Anwendung.

Die Ziele, gegen welche die Geschütze zu wirken hatten, wa
von mannigfaltigster Beschaffenheit.

Wir finden Feldbatterien wiederholt gegen widerstandsfä
Gebäude, Erdschanzen, Steinbrustwehren, freistehende Mauern
Befestigungen in Action vor Sarajewo, Liwno, Klobuk und Bihač
überall mit lobenswertem Erfolge.

Vor Sarajewo am 19. August richteten 52 Geschütze ihr F
gegen die Stadt; hievon wirkten 24 Feld- und 16 Gebirgsgesch
gegen das Castell.

Die Wirkung der Gebirgsgeschütze genügte gegen die von
Insurgenten wiederholt aus Steinen lose aufgebauten Brustwehren
war eine Zerstörung, bedingt durch die geringe Verbindung des
materials, leicht möglich. Gegen solide Steinbauten aber war die Wir
dieser Geschütze, was indes nicht überraschen konnte, eine geringe,
erforderte zum vollständigen Erfolge eine bedeutende Munitionsm
die vielleicht anderweitig eine bessere Verwendung gefunden hätte.

So beschoss die Gebirgsbatterie 1/X bei Liwno die sogen
Efrem Kula; ein Werk, gebildet aus einem kreisrunden Thurme
zwei Etagen und Umfassungsmauern. In der oberen Etage feuert
7cm stählerne Hinterlad-Kanone aus einer Scharte gegen die Karstab
nach Nord; eine 9cm bronzene Vorderlad-Kanone gegen die Stadt,
Süd. Das alte Mauerwerk war in der Scharte 0·5m stark.

Es wurden 192 Schüsse mit Hohlgeschossen abgegeben.
directen Schartentreffern, welche das Demontiren der 7cm Hinterlad-K

Folge hatten, wurde das Mauerwerk von der Scharte an derart zer-, dass sich der Dachstuhl nach dieser Seite senkte und in der der obere Theil des Thurmes bis zur Scharte abgetragen werden

Einige Ueberlegung dieses, sowie ähnlicher Fälle, welche sich im ations-Gebiete wiederholt ergeben haben, müssen zu der Erwägung fordern, auf welche Weise es möglich wäre, den Gebirgsgeschützen ihrer grossen Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit auch noch eine ng zu verschaffen, welche mindestens jener gleichkommt, wie sie weren Feldgeschütze besitzen?

Dieses Thema ist allerorts in lebhafter Discussion.

Der ersten Forderung des Taktikers „grosse Beweglichkeit" steht weite „maximale Wirkung" gegenüber. Die Wirkung fordert grosse r, damit zusammenhängend grosses Gewicht, als Folge wieder — gere Beweglichkeit; — und umgekehrt. Die Lösung eines solchen lems wird stets nur den Charakter des Compromisses zeigen können.

Nehmen wir die viel besprochenen zerlegbaren Rohre und sehen ab von jeder constructiven Schwierigkeit, so können wir uns nicht Ueberzeugung verschliessen, dass bei mindestens doppelter Zahl von hieren die Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit keineswegs gewinnen Rohr und Laffete müssten zum Transporte wenigstens zweitheilig Die Tragthiere der Munition würden sich ebenfalls mehr als ver-eln.

Berücksichtigen wir ferner, dass beispielsweise bei zehn Theilen Gegenstandes die Wahrscheinlichkeit von Defecten an einem Theile, die Unbrauchbarkeit des ganzen Gegenstandes hervorrufen können, allzu nahe liegt, so ist dies im Gefechte wohl kein zu unterschätzen-Factor und dürfte dieser Gattung von Geschützen für den Gebirgs-keineswegs das Wort reden.

Dass auch der Bedienung und Manipulation beim Geschütze kein chub geleistet wird, ist klar, und wir erreichen mit alledem viel-ein Zwitterding des Feldgeschützes, das bei einer grösseren Com-theit kaum dessen Wirkung erreicht. Die Zukunft wird uns übrigens icht eines Besseren belehren*).

Ungleich wichtiger für den Gebirgskrieg scheint mir das Interesse, den Geschützen mit „schmalspurigem Geleise" entgegengebracht wird.

*) Ueber die im März und April d. J. von der Krupp'schen Gussstahlfabrik geführten Versuche mit einem zerlegbaren 6·5^{cm} Gebirgsgeschütz berichten wir anderer Stelle dieses Heftes. A. d. R.

Versuche in dieser Beziehung sind bekanntlich bei uns in Ti seit einigen Jahren im Zuge. Dieselben betrafen ein 9^{cm} Feldgesch mit einer im Gewichte erleichterten Laffete und auf 1130^{mm} vermindert Geleisweite. Aehnliche Modificationen erstrecken sich auch auf Protzen und Munitionswagen.

Die Principien, nach welchen bei diesen Geschützen vorgegang wurde, liegen einerseits in der Verzichtleistung auf rasche Bewegung um auch mit zweispännigem Zuge steile Wege und Krümmungen passiren, andererseits in der Feststellung der äussersten Gewichtsgren des Fuhrwerkes mit 1400^{kg}, d. i. die doppelte, für ein schweres Zugpf zulässige Belastung.

In allen Fällen, wo sich die Nothwendigkeit einer raschen Be gung nicht ergibt, wäre dieses 9^{cm} Gebirgsgeschütz dem 7^{cm} vorzuzie und hätte in Zukunft als unterstützendes Geschütz für den Gebirgskr in Verwendung zu treten.

(Marschtempo mit Rücksicht auf den schweren Pferdesch 100—110 Schritt per Minute; Munitions-Ausrüstung per Geschütz Munitionswagen und Geschütz-Protzkasten: 35 Hohlgeschosse, 15 Shr nels, 6 Kartätschen; Zuglast des complet ausgerüsteten 1385^{kg} schwe Geschützes per Pferd 692·5^{kg}, jene des 1382^{kg} schweren Munitio wagens 691^{kg}.)

Ueber die im Frühjahre 1879 durchgeführten Versuche bezügl der Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit im Gebirge (die Wirkung ohnehin bekannt) möge hier eine italienische Stimme sprechen*):

„Die täglich hinterlegten Distanzen lagen zwischen 17 und 3 was gleichkommt einer täglichen Marschleistung von 9—12 Stun auf schlechten, grundlosen, steinigen, oft mit Schnee bedeckten We ohne Unterbau, die nur zu häufig 13° Steigung aufwiesen.

In der Nähe von Innsbruck wurde ein Schiessversuch ausgefü der zum Zweck hatte, einerseits das Verhalten der Laffete beim Rü laufe mit und ohne Anwendung der Hemmseile zu erproben, anderers die Schwierigkeiten zu ermessen, mit welchen die Geschütze beim fahren in Position in dem am häufigsten vorkommenden Gebirgster zu kämpfen haben.

Die Resultate dieser Versuche waren in jeder Hinsicht, bezüg der Beweglichkeit, Widerstandsfähigkeit und Stabilität, die zufried stellendsten.

*) „*Giornale di Artiglieria e Genio*“ (November 1879).

s Geschütz hatte in Positionen, welche Neigungen von 5° gegen
s zeigten, noch einen Rücklauf innerhalb jener zulässigen Grenzen,
lie Anwendung desselben im Gebirgskriege ohne Frage mög-
ht."

hren wir nach dieser kurzen Abschweifung wieder zum Thema,
n der Geschosse, zurück.

e Wirkung der Geschosse war durch mangelhafte Functionirung
ers im Allgemeinen nicht beeinträchtigt worden. Bei dem Feld-
-Material wurde auch nur von einer Batterie (3/XII) die Bemer-
nacht, dass von allen Geschossen blos 75% explodirt seien. Dieser
te Fall wird auf Zufälligkeiten verschiedener Art zurückzuführen
kann nicht die geringste Besorgnis hervorrufen, nachdem bei-
n allen anderen Batterien in dieser Beziehung die befriedigendsten
e angegeben wurden.

i den Shrapnels war der Umstand zu verzeichnen, der übrigens
Wirkung keinen Einfluss üben konnte, dass die Tempirscala der
n Distanz nicht entsprach. Diese Thatsache hatte nach eigenem
che der Batterien in den Witterungseinflüssen ihren Grund.
r oft Tage hindurch ununterbrochen andauernde Regen hatte die
äre mit bedeutenden Mengen von Feuchtigkeit geschwängert,
den Zündsatz nicht ohne Einfluss bleiben konnte.
t diesem Factor werden wir übrigens auch in Zukunft rechnen
so lange man nicht im Stande ist, sich von dem Zündsatze zu
ren. Für den Artilleristen ist dies endlich kein Nachtheil; er
esen geringen Uebelstand auch am Friedensschiessplatze und
n zu beherrschen.

ber die Wirkung der Brandgeschosse traten getheilte
en hervor. Die schwere Batterie I/III und die halbe schwere Bat-
II hatten ihre ganze Dotation gegen Bihač resultatlos verschossen.
Liwno wurde durch die I/III Batterie-Division mit dem 13.
e ein Feuer zum Ausbruche gebracht.

e nicht erfolgte Wirkung dürfte vielleicht der nahe liegenden
zuzuschreiben sein, dass die Geschosse zumeist kein entzünd-
terial trafen, oder wo dies geschah, darin nicht stecken blieben;
nfaches Durchschlagen eines brennbaren Materials zündet nach
rfahrungen das Brandgeschoss nicht.

i den Gebirgsgeschützen machte sich die Thatsache fühlbar,
besonders bei den Batterien der XVIII. Infanterie-Truppen-
— viele Hohlgeschosse zerschellten. Es ist dies dem felsigen
uzuschreiben, für welchen die Wandstärke der Geschosse zu

gering ist. Dieses Vorkommnis erschwert wohl die Beobachtung erfordert naturgemäss ein längeres Einschiessen. Es ist aber trotz hohen Zahl von 10% Versagern, — die indessen nur einer Bat rukommt, — wohl zu erwägen, ob dem wohl leicht abzuhelfen ist. schieden nicht, denn es wäre mehr als gewagt, auf Rechnung der Spr wirkung die Festigkeit des Geschosses für abnormale Fälle zu erhö

Bezüglich der Shrapnels der Gebirgsgeschütze gilt das bei Feldgeschützen Erwähnte.

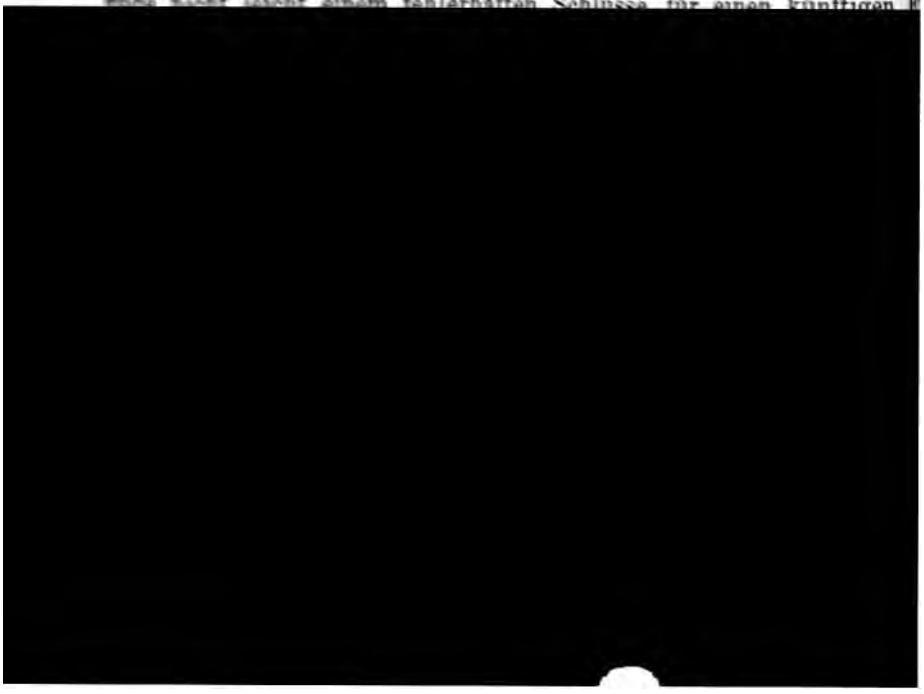
Im Allgemeinen muss uns die Wirkung unserer Geschütze i den Erfahrungen des Occupations-Feldzuges im höchsten Maasse be digen. Ihrer wurde auch ehrend gedacht durch das Urtheil, wel der Commandant des XIII. Armee-Corps selbst nach der Einnahme Sarajewo am 19. August nach Wien gesendet: „Ich muss die Bra die Hingebung aller am Kampfe betheiligten Truppen besonders her heben, sagt Se. Excellenz der Feldzeugmeister, vor Allem aber ausserordentlich wirksame Feuer der leichten und schweren, sowie säm licher Gebirgsbatterien" *).

IV.

Munitions-Ausrüstung.

Wir gelangen zum letzten Punkte: „Ob die Munitions-A rüstung den Verhältnissen entsprochen habe."

In dieser Beziehung sich über die Feldgeschütze zu äuss wäre verfrüht; wir könnten aus ihrer Verwendung im Occupations-F



der Erkenntnis geliefert, dass dem Shrapnel, besonders im Gebirgs-
ge, wegen seiner Wirkung und Unabhängigkeit vom Terrain, eine
ere Rolle zugedacht sei, als bisher an vielen Orten angenommen
rde *).

In Klobuk unterhielten die Insurgenten auf 2000 Schritt ein
ergewöhnliches Schnellfeuer; sie standen hinter Brustmauern mit
ten Scharten. Nur dem Shrapnelfeuer der Gebirgsbatterie 2/XI war
zu danken, dass die Insurgenten nach wenigen Schüssen ihre Stellung
men mussten. Sie begannen zwar bald in einer neuen wieder ihr
er, aber auch da ward ihnen ein gleiches Schicksal bereitet.

Dass eine Reduction der Kartätschen beantragt wurde, hat seinen
nd in der geringen Verwendung dieser Geschosse. So viel nach den
lationen bekannt, kamen sie zweimal zur Verwendung. Bei Sarajewo
schoss die Gebirgsbatterie 3/I 8 Stück Kartätschen auf 250 Schritt.
i der Gebirgsbatterie 2/X fanden wir sie auch im Gebrauche.

Wo die Distanzen die Anwendung vortempirter Shrapnels gestat-
en, wurde von diesen Gebrauch gemacht.

Bei Kremenac hatte die Gebirgsbatterie 2/XI einen Angriff der
surgenten auf die Batterie mit vortempirten Shrapnels abgewiesen.

Solche Beispiele stehen nicht vereinzelt da und mögen zu der
ge berechtigen, ob die Kartätschen nicht ganz aus der Munitions-
srüstung auszuscheiden wären. Gelingt es, die Wirkung des Shrapnels
f die nächsten Kartätschdistanzen zu steigern, und der Bedingungen
er sicheren Functionirung des Zünders, sowie eines raschen Ladens
er zu werden, also die Vereinigung des Kartätsch- und Shrapnel-
schosses in eine Geschossgattung zu bewerkstelligen, so wird die
rtätsche selbstverständlich überflüssig. Bis dahin werden wir uns
er von diesem Geschosse, dessen Gebrauch bisher die „kritischesten
omente“ im Kampfe einer Batterie gekennzeichnet hat, nicht trennen
nnen.

Dass auch die Hohlgeschosse gegenüber den Shrapnels in den Hinter-
und traten, erklärt sich aus der Gefechtsweise der Insurgenten, wenn
überhaupt gestattet ist, von einer solchen zu reden. Lange Schwarm-
ien ohne Unterstützungen markirten dessen Positionen. Gegen solche
ele zu wirken, ist nicht die Rolle des Hohlgeschosses; das Shrapnel
lein findet hier ein ausgedehntes Feld.

*) In Russland dürfte nach den Erfahrungen des russisch-türkischen Krieges die
apneldotation der Feldgeschütze voraussichtlich auf das Doppelte jener der Hohl-
schosse erhöht werden.

In vielen Fällen dürfte auch eine mittelmässige Beobachtung dazu beigetragen haben. Die Explosionswolke des Hohlgeschosses ist an und für sich auf grössere Distanzen nur schwierig zu erkennen und wa nicht selten, wenn das Hohlgeschoss in dichtem Gestrüppe aufschlug gar nicht wahrzunehmen.

Von vielen Seiten wird die Einführung des Brandgeschosses*) be den Gebirgsbatterien befürwortet. Die Fälle des Gebirgskrieges, wo da Brandgeschoss Erfolge erringen soll, welche in anderer Weise nich erreicht werden können, dürften wohl vereinzelt stehen, denn Wunde wirken sie eben nicht.

Ueberdies finden wir durch Hohlgeschosse nach der Erfahrung de Zweck der Inbrandsteckung von Gebäuden nur zu oft schneller und z einer Zeit erreicht, wo es vom Taktiker gar nicht gewünscht wurde.

Nach den Thatsachen, wie sie vom Occupations-Feldzuge vorliege ist es geboten, in der Munitions-Ausrüstung der Gebirgsbatterien ein Aenderung zu Gunsten der Shrapnels eintreten zu lassen.

Die Aenderung ist nach dem allgemeinen Antrage: Verminderun der Kartätschen um 8 Stück, der Hohlgeschosse um 16 Stück, dagege Vermehrung der Shrapnels um 24 Stück — leicht durchzuführen, we sie nur eine geringe Modification in der Verpackungsweise erfordern.

Dem entsprechend würde sich die neue Munitions-Ausrüstung de Gebirgsbatterien per Geschütz wie folgt gestalten:

neu: 48 Hohlgeschosse, 56 Shrapnels, 8 Kartätschen = 122 Schus
gegen früher 64 „ 32 „ 16 „ = 122 „

Mit diesen kurzen Ausführungen über das Verhalten des Materia M. 1875 wäre eigentlich meine Aufgabe zu Ende; weitergehende Detai zu besprechen, möchte vielleicht nicht mehr am Platze sein. Sie inte essiren zumeist nur den Constructeur und werden gewiss entsprechend Würdigung finden.

Schlussbemerkungen.

Es seien hier noch einige Worte dem Verhalten der Ba terie- und Trainfuhrwerke, sowie der Packsättel gewidme endlich den Ansichten über das neu zugewachsene Pferde-Mat rial bei den Feldbatterien und über die Tragthiere bei den Gebirg batterien Ausdruck gegeben.

Die Trainwagen der Batterien zeigten sich allgemein als zu schw und ungelenkig; ein Umstand, der zweifellos auch schon früher bekan

*) Brandgeschosse hat blos die österr. Feld-Artillerie.

t. Wäre nicht der pecuniäre Standpunkt in Rücksicht zu ziehen, mit sem Factor wäre gewiss heute nicht mehr zu rechnen.

So kam es vor, dass an Stellen, wo Geschütze und Munitionswagen ie Anstand passirten, die Trainwagen stecken blieben und den fol- den Abtheilungen einen namhaften Aufenthalt verursachten.

Wir finden z. B. die Trainwagen der schweren Batterie 8/XII auf n Marsche von Stolac nach Hatelji; im letzteren Orte wurden sie ückgesendet; zum Transport der Fourage und des Proviants wurden er Batterie 35 Tragthiere einer Tragthier-Escadron zugewiesen.

Fühlbarer machte sich die Ungelenkigkeit und geringe Beweglich- des Requisitenwagens, welcher der Batterie bekanntlich im Gefechts- folgt.

Diesem Uebelstande abzuhelfen ist nothwendig; es dürfte auch in zu ferner Zukunft ein Ersatz des schweren ungelenkigen Wagens ch zwei leichte, beweglichere stattfinden.

Bezüglich der Packsättel lauten alle Relationen günstig. Wohl an Widerristdrücke wiederholt zu constatiren, wurden jedoch zumeist ununterbrochenen, ungewöhnlichen Bergabgehen, sowie dem unge- n Satteln seitens der Mannschaft zugeschrieben.

Die Wünsche bezüglich der Packung von Rohr und Laffete nach Länge des Thieres finden bereits Berücksichtigung in den Versuchen neu construirten Sätteln, welche zwar in der Form, nicht aber pheit, den türkischen Sätteln ähnlich sind.

Durch diese Neuconstruction wird ein steter Druck gegen die ken des Thieres, wie es bisher vorkommt, verhindert.

Die Pferde, welche bei den Feldbatterien im Wege der Assentirung wachsen sind, waren allgemein zu jung; die Mehrzahl dieser war 4½ Jahre alt, zumeist darunter, und konnte somit den Strapazen t gewachsen sein.

Von der XIV. Infanterie-Truppen-Division hat eine eigens be- te Commission 57 Pferde wegen ihres schlechten Nährzustandes ngelt.

Die zu jungen Pferde erkrankten vorzeitig in Folge Futterwechsels, erung und anstrengender Märsche an gutartiger Drüse.

Die schwere Batterie 1/III hatte 30 Pferde mit und unter Jahren. Nach dem Marsche von Okučane nach Zavalje waren in ersten Tagen 12—18 Pferde an Drüse erkrankt.

Bezüglich des Pferdeschlages wurde constatirt, dass das ungarische den Witterungseinflüssen und dem Futterwechsel besser widersteht, s Pferd steierischen Schlages; dagegen aber, — sonst an leichten

Zug gewöhnt, — im schweren nur zu oft den Dienst versagt und stützig wird.

Beim Pferde steierischen Schlages findet wieder das active Leistungsvermögen mehr Anwert.

Zu erwähnen wäre noch, dass hier dem Beschläge, durch Breiterrichten der Eisen, besondere Beachtung geschenkt wurde.

Wenn sich auch zwischen den Maulthieren und Tragpferden keine besonderen Unterschiede bezüglich ihrer Tragfähigkeit geltend gemacht haben, so fällt doch das Gesammturtheil mehr zu Gunsten der Maulthiere aus. Diese letzteren zeigten sich gegen Strapazen und Witterungseinflüsse abgehärteter; überdies waren auch hier die Tragpferde zu jung.

Die Maulthiere wieder verglichen, fanden die zu der übercompleten erbeuteten schweren Batterie gehörigen bosnischen Thiere mehr Anwert, als ihre Tiroler Kameraden; sie hatten auf ihr Monopol des Störrigwerdens zu Gunsten der letzteren verzichtet, bei denen das Satteln oft Stunden in Anspruch nahm.

Ich glaube zum Schlusse betonen zu müssen, dass ich wohl keineswegs dem allgemeinen Urtheile entgegentrete, wenn ich behaupte, dass wir nach den Erfahrungen des Occupations-Feldzuges der jetzigen Waffe der Artillerie auch für die Zukunft mit vollstem Vertrauen entgegenkommen dürfen.

Sie hat die schönen Hoffnungen, welche an ihr Entstehen geknüpft wurden, durch die „erste Feuerprobe“ glänzend gerechtfertigt, sie hat ihre „erste Weihe“ — unter günstigen Auspicien — nicht in einem Eroberungskriege, aber bei harter Arbeit, verrichtet im Dienste der Humanität und Civilisation, erhalten.

Und so wird sie denn auch in Zukunft zum Schutze dieses ruhmvoll zu Ende geführten Werkes, — wenn nöthig, — ihr donnernd Wort gewichtig in die Waagschale werfen; sie wird aber auch fortan mit dem erhabenen Bewusstsein ihrer Stärke eine feste Stütze der anderen Waffen bleiben, und mit diesen vereint, hoffnungsvoll jeden Zug des österreichischen Doppelaars begleiten können, wenn er solchen, früher oder später, gezwungen werden sollte, zu nehmen.

Oberlieutenant Tengler.

Einfluss des Terrains auf die Wirkung des Infanteriefeuers*).

(Hiezu Taf. 4.)

In den „Mittheilungen“ (Heft 12, 1879) wurden die „Versuche auf der Steinfelder Haide“ zur Ermittlung der beim Schiessen einer Infanterie-Abtheilung entstehenden Streuflächen — auf den Horizont bezogen — in ausführlicher und für die praktische Nutzanwendung geeigneter Weise besprochen.

Zur Vervollständigung dieser sehr beachtenswerten Daten bliebe noch zu untersuchen, welchen Einfluss die Terrain-Formation auf die Wirkung des Abtheilungsfeuers habe, oder in welcher Weise die auf den Horizont sich beziehenden Directiven durch das Terrain modifizirt werden, und welche taktische Folgerungen sich daraus ziehen lassen.

Als Einleitung und für das leichtere Verständnis des Ganzen, mögen vorher noch einige Bemerkungen über das Schiessen des einzelnen Soldaten und jenes ganzer Abtheilungen zu machen gestattet sein.

Die Gestalt der Flugbahngarbe beim Schiessen eines einzelnen Soldaten ist in der neuen Schiess-Instruction angeführt.

Die Flugbahngarbe des einzelnen Gewehres unterscheidet sich von der Flugbahngarbe, welche durch das Abtheilungsfeuer erhalten wird, zunächst durch die Gestalt. Wird nämlich diese Garbe an verschiedenen Stellen senkrecht zur Schussdirection vertical und horizontal geschnitten, so findet man, dass die verticalen Schnitte in kleiner Entfernung von der schiessenden Abtheilung Ellipsen bilden, deren grosse Axe nahezu horizontal und der Länge der schiessenden Abtheilung nahezu gleich ist, während der Schnitt des Horizontes mit der Garbe die Ellipsenform mit der grossen Axe in der Schussrichtung ergibt. Aus den Axenlagen der erwähnten Ellipsen geht hervor, dass Ein Schnitt der Garbe die Kreisform haben müsse. Dieser Schnitt ergibt sich annähernd in einer Entfernung, in welcher der Abstand zwischen der tiefsten und der höchsten Flugbahn der Garbe der Länge der schiessenden Abtheilung gleich ist.

*) Ueber dieses Thema haben auch der französische Bataillons-Chef Paquié und die Capitäns Ortus und Lesgrois sehr schätzenswerte Abhandlungen veröffentlicht.

Ein weiterer Unterschied der erwähnten Garben liegt in der ungleichen Gruppirung der Treffer im Trefferbilde.

In dem mittelst des Abtheilungsfeuers erhaltenen Trefferbilde erscheinen die Treffer als eine beinahe gleich dichte Gruppe, um welche vereinzelte Treffer zerstreut liegen.

Die beim Schiessen eines einzelnen Soldaten sowohl als auch ganzer Abtheilungen sich ergebenden Streuungsgrössen nach der Tiefe (Länge) und Breite sind für das Infanterie- und Jägergewehr mit Werndl-Verschluss in der neuen Schiess-Instruction enthalten.

Ein Vergleich dieser Daten lässt ersehen, dass die Tiefen- oder Längenstreuung beim Schiessen des einzelnen Soldaten auffallend kleiner ist, als auf die gleichen Distanzen im Abtheilungsfeuer.

Diese zu Gunsten des Schiessens des einzelnen Soldaten sprechende Thatsache könnte wohl zu der irrigen Ansicht führen, dass es vortheilhafter wäre, das Einzelnfeuer auch auf grosse Distanzen anzuwenden.

Dieses günstige Resultat ist aber nur als Erfolg eines Experimentes mit einem geübten Schützen zu betrachten, welcher durch äussere Einflüsse nicht beirrt, in Ruhe zielen und nachdem er das Ziel gut erfasst hat, den Schuss sicher abgeben kann.

Schiesst jedoch der Soldat in Gemeinschaft mit andern, so bewahrt er in Folge der rechts und links von ihm fallenden Schüsse erfahrungsgemäss seine Ruhe nicht vollkommen, er zielt unsicherer und es werden die Längenstreuungen grösser; dies hat auch der im vorigen Jahre auf dem Steinfelder Schiessplatze durchgeführte Schiessversuch deutlich gezeigt.

Thatsächlich wurden bei diesem Versuche im Einzeln- und Salvenfeuer gleich grosse Längenstreuungen auf Distanzen bis 300 Schritt erhalten. Nachdem keine Gründe vorliegen, weshalb diese Erscheinung nicht auch auf grosse Entfernungen vorkommen sollte, so hat man der in vielen anderen Beziehungen zweckmässigeren Salve den Vorzug vor dem Einzelnfeuer gegeben.

Zu dem eigentlichen Thema übergehend, muss vorher noch der Relation zwischen dem verticalen und horizontalen Trefferbilde, respective zwischen der Höhen- und Längenstreuung (Tiefenstreuung) einer Flugbahngarbe gedacht werden.

Sei Taf. 4, Fig. 1 der verticale Schnitt einer Flugbahngarbe beim Schiessen eines einzelnen Soldaten; AH der Horizont, Ab die Anschlaghöhe, bT die mittlere Flugbahn, ZZ_1 das Ziel, Z_1c die Höhenstreuung, Z_1d die Längenstreuung und ist B der bestrichene Raum für die Distanz AZ_1 und für 1^m Höhe, so besteht die Relation:

$$Z_1 d = Z_1 c \,.\, B.$$

Die Längenstreuung wird aus der Höhenstreuung erhalten, wenn an die Höhenstreuung (in Metern ausgedrückt) mit dem bestrichenen aum für 1^m Höhe multiplizirt.

Ebenso lässt sich auch die Höhen- aus der Längenstreuung durch

$$Z_1 c = \frac{Z_1 d}{B}$$

bestimmen.

Diese Formeln geben die gesuchten Grössen für die kleineren Distanzen mit genügender Genauigkeit.

So z. B. ist die Längenstreuung für das einzelne Gewehr (Patrone M 1877) auf 600 Schritt mit Hilfe der Tabellen der Schiess-Instruction für die Höhenstreuungen und bestrichenen Räume

$$Z_1 d = Z_1 e \times B = 0{\cdot}9 \times 54{\cdot}5 = 49 \text{ Schritt},$$

während die Schiess-Instruction jene mit 44 Schritt angibt.

Für 1800 Schritt erhält man

$$Z_1 d = \frac{7{\cdot}7 \times 12{\cdot}3}{1{\cdot}8} = 95 \text{ Schritt};$$

die Schiess-Instruction enthält 109 Schritt.

Es möge noch angeführt sein, dass diese Relationen auch zwischen Höhen- und Längenstreuung bei einer Flugbahngarbe, welche im Abtheilungsfeuer erhalten wird, Geltung haben.

Wir wollen nun die Frage zu beantworten suchen, in welcher Weise die auf den Horizont sich beziehenden Längenstreuungen durch das Terrain Aenderungen erfahren.

Da — wie schon im eingangs erwähnten Aufsatze über das Abtheilungsfeuer angeführt wurde — jene Streufläche eine erfolgreiche Wirkung verspricht, in welcher mehr als $^2/_3$ der Treffer liegen, so soll hier nur diese, der sogenannte Kern der Garbe, berücksichtigt werden.

Wird der tiefste Punkt des Zieles als Zielpunkt angenommen, so bietet sich das Bild einer Garbe, wie in Fig. 2 dargestellt. $b\ Z_1$ ist die Zielinie, cd die Tiefe des Kernes. Es fällt demnach die eine Hälfte des Kernes vor, die andere Hälfte hinter das Ziel.

Die Tiefe des Kernes ergab sich aus den Resultaten des Schiessversuches bei den verschiedenen Distanzen, wie folgt:

Distanz:		Tiefe des Kernes:		
200— 600	Schritt,	250—200	Schritt,	
700— 800	„	175	„	endlich
900—2100	„	150	„	

Sei in Fig. 3 $Z_1 d$ die halbe Tiefe irgend eines Kernes, auf den Horizont bezogen, so ist ersichtlich, dass diese Tiefe vergrössert wird,

wenn der Boden hinter dem Ziele abfällt ($Z_1 p$) und kleiner wird, wenn er ansteigt ($Z_1 q$).

Für gleiche Neigungen nach abwärts ($Z_1 f$) und aufwärts ($Z_1 e$) nimmt mit deren Zunahme die Tiefe im ersten Falle rasch zu, im zweiten rasch ab.

Die Treffer sind auf abfallendem Boden auf eine grössere Fläche vertheilt, als bei aufsteigendem Boden, weshalb die Wahrscheinlichkeit, ein kleines Ziel zu treffen, auf fallendem Boden grösser ist, als auf ansteigendem.

Die bestrichenen Räume sind im ersten Falle grösser, im zweiten kleiner, als jene bei horizontalem Terrain.

Bezüglich der Trefferpercente sei bemerkt, dass gegen ein und dasselbe Ziel gleichviel Percente erreicht werden, gleichgiltig ob sich dasselbe auf $Z_1 e$, $Z_1 d$ oder $Z_1 f$ befindet, weil berücksichtigt werden muss, dass bei $Z_1 e$ der bestrichene Raum in Folge des grösseren Einfallswinkels kleiner, bei $Z_1 f$ wegen des kleineren Einfallswinkels grösser ist.

Auch resultirt aus dieser Betrachtung, dass Distanz-Schätzungsfehler auf das Schiessen bei abfallendem Terrain von geringerem Einflusse sind, als bei aufsteigendem. Schliesst die aufsteigende Bodenfläche mit dem Horizonte den Winkel von 90° ein, so übergeht das horizontale Trefferbild $Z_1 d$ in das verticale $Z_1 g$.

Jeder der in Fig. 3 angeführten Fälle nämlich:

1. das Terrain hinter dem Ziele ist horizontal,
2. dasselbe fällt ab,
3. es steigt an,

kann als Repräsentant einer ganzen Gruppe genommen werden, die wir näher betrachten wollen.

ad 1. Sei Fig. 4, I das Bild einer Flugbahn-Garbe für irgend eine Distanz $A Z_1$, so ist $Z_1 d$ die halbe Tiefe des Kernes, die gerade Linie $b Z_1$ die Visirlinie und Winkel α jener, den die Visirlinie mit dem Boden hinter dem Ziele einschliesst. Aus der Figur ist ersichtlich, dass die Tiefe des Kernes unverändert bleibt, gleichgiltig ob sich das Ziel $Z Z_1$ oberhalb (II) der schiessenden Abtheilung $A b$ oder unterhalb (III) derselben sich befindet, wenn der Winkel α und die Distanz dieselben bleiben, wie in I.

Die Erklärung hiefür ergibt sich unter Voraussetzung, dass der Höhenunterschied zwischen der schiessenden Abtheilung und dem Ziele im Verhältnisse zur Distanz nicht gross ist, — d. h. wenn der Positionswinkel klein ist, — aus dem Schwenken der Bahnen. (Punkt 19 des Anhanges der Schiess-Instruction.)

Diese Fälle sind von jenen zu unterscheiden, wo eine auf den Horizont bezogene Flugbahn-Garbe Fig. 5 (I) von aufsteigendem (II) oder abfallendem (III) Boden geschnitten wird, da hier in Folge der verschiedenen Distanzen Ae, Ac und Ag die Tiefe in II verkleinert und jene in III vergrössert wird.

ad 2. Fällt der bis zum Ziele horizontale Boden hinter demselben Fig. 6, I bis zu einem bestimmten Maasse, so wird die Streufläche im Vergleiche zu jener in Fig. 4 vergrössert.

Je grösser der Fall bis zu jenem gewissen Maasse ist, desto grösser wird die Streufläche.

Stellt β den Winkel vor, den die Visirlinie mit dem Boden hinter dem Ziele bildet, und bleibt derselbe in den Fällen I, II, III der gleiche, sowie die Distanz AZ_1 unverändert, so behält auch die Tiefe der Streufläche dieselbe Ausdehnung.

Im Falle I stehen beispielsweise beide, Ziel und schiessende Abtheilung, auf einer Plateaufläche, das Ziel am rückwärtigen Rande desselben.

Der Fall II stellt die Aufstellung des Zieles am Plateaurande vor.

Im Falle III stehen beide Theile auf einem Hange von verschiedener Steigung.

Es ist selbstverständlich, dass die Gestaltung des Terrains zwischen Ziel und Feuerlinie auf unsere Untersuchungen keinen Einfluss ausübt ($Att_1 Z_1$, Fig. 6).

ad 3. Steigt der Boden hinter dem Ziele Fig. 7 I, so wird die Tiefe der Streufläche in dem Maasse verringert, als die Steigung grösser ist.

Sei γ der Winkel der Visirlinie mit dem Boden hinter dem Ziele, so ändert sich auch in diesen drei Fällen I, II, III die Tiefe der Streufläche nicht, wenn der Winkel γ und die Distanz AZ_1 gleich bleiben. Speziell stellt z. B. III die Aufstellung der schiessenden Abtheilung auf einer Anhöhe (Plateau) und jene des Zieles in der Ebene dar.

Auch hier ist selbstverständlich die Gestaltung des Terrains zwischen Feuerlinie und Ziel ($Att_1 Z_1$) auf die angeführte Relation ohne Einfluss.

Es ist leicht, jede Terrain-Formation in irgend eine der angeführten drei Gruppen einzufügen, um danach die vorliegenden Verhältnisse für das Schiessen würdigen zu können.

Wir wollen nun untersuchen, bei welcher Neigung des Bodens hinter dem Ziele (Gruppe Fig. 6) die Tiefe der Streufläche am grössten wird und wie viel Mal sich dieselbe vergrössert im Vergleiche zu jener in Fig. 4.

Sei Fig. 8 das Bild einer Garbe für irgend eine Distanz und $Z_1 c$, $Z_1 d$, $Z_1 e$ und $Z_1 f$ sollen unter verschiedenen Winkeln geneigte Bodenflächen darstellen, so ergibt sich, dass für den Fall, als der Boden tangentiel $Z_1 e$ zum untersten Flugbahn-Ende sich erstreckt, der Kern die grösste Tiefe hat und der Raum hinter dem Ziele der ganzen Tiefe der Streufläche nach Geschossaufschläge enthält.

Ueber dieses Maass, z. B. unter $Z_1 f$, wird die Tiefe des Kernes wieder kleiner.

Da man — insbesondere auf grössere Distanzen — den Winkel $b_1 Z_1 A_1$, den die Visirlinie mit dem Boden vor dem Ziele einschliesst, seiner Kleinheit wegen vernachlässigen kann, so gilt allgemein:

Wenn der Boden hinter dem Ziele fällt, wird die Tiefe der Streufläche (Kern) für irgend eine Distanz am grössten, sobald die Bodenfläche hinter dem Ziele mit der Visirlinie den dieser Distanz entsprechenden Einfallswinkel einschliesst.

Die Tiefe des Kernes ist auf graphischem Wege sehr leicht zu finden. Im Mittel wird für alle Distanzen unter der obigen Voraussetzung eine $2^1/_2$malige Vergrösserung des Kernes gegenüber jenem des Falles Fig. 4 eintreten (Schiess-Instruction).

Denkt man sich den Boden hinter dem Ziele derart geneigt $Z_1 f$, dass die durch den tiefsten Punkt des Zieles gehende Flugbahn um die Höhe eines liegenden Mannes ($0{\cdot}4^m$) über den Boden hinwegstreift, so erhält man das grösste Maass der Bestreichung des Bodens.

Die Tiefe des Kernes wird zwar kleiner, es befindet sich aber eine Terrainstrecke hinter dem Ziele $Z_1 g$, welche vollkommen bestrichen ist, d. i. der gefährdete Raum ist grösser geworden. Die Tiefe des gefährdeten Raumes ist in diesem Falle durchschnittlich $3^1/_2$mal so gross als jene des Kernes in Fig. 4.

Auf kleine Distanzen wird der gefährdete Raum in Folge der sehr rasanten Bahnen noch grösser ausfallen.

Der Unterschied der beiden Neigungen $Z_1 e$ und $Z_1 f$ ist nicht gross, in Folge dessen die diesen Neigungen entsprechenden Distanzen auch nur wenig differiren werden.

Dass der Fall II, Fig. 6, mit jenem I in derselben Figur ganz identisch sei, wurde schon gesagt.

Der Fall II stellt das Schiessen gegen ein Plateau vor, dessen obere Fläche horizontal ist. Sobald nun die Oberfläche des Plateau's mit der Visirlinie einen Winkel gleich dem Einfallswinkel einschliesst, ergibt sich eine $2^1/_2$malige Vergrösserung der Tiefe des Kernes.

Ist der Boden hinter dem Ziele derart geformt, Fig. 9, dass die einzelnen Flugbahnen tangentiel auftreffen, so würde die Tiefe des Raumes ein Maximum sein. Dass solche Formen vorkommen können, ist nicht zu bestreiten; auch lässt dieser Fall erkennen, wie man hinter einer Anhöhe, obwohl sich sicher fühlend, trotz Deckung gegen Sicht noch getroffen werden könne.

Eine weitere Form einer Anhöhe wäre die in Fig. 10 ersichtlich gemachte, wobei der Boden hinter dem Ziele ebenso gekrümmt ist, als die tiefste Flugbahn. Hier wird zwar die Böschung nicht getroffen, der Raum hinter dem Ziele ist aber dennoch gefährdet.

Da jedoch in diesem Falle blos jener Theil der Garbe wirksam ist, der sich nicht höher als die Zielhöhe über den Boden erhebt, so ist diese Terrainform blos auf kleinere Distanzen für die Feuerwirkung besonders günstig, weil bei diesen die Höhenstreuungen gering sind.

Nachdem der Fall I, Fig. 6, bei jeder Distanz — in Folge der verschiedenen Einfallswinkel — eine bestimmte Neigung des Bodens hinter dem Ziele bedingt, so muss es im Falle II, in welchem die obere Fläche des Plateau's, horizontal ist, für jede Distanz eine bestimmte Ueberhöhung des Zieles über die schiessende Abtheilung geben, wenn der Kern $2^1/_2$mal vergrössert werden soll.

Diese Ueberhöhung lässt sich mit Hilfe der Fig. 11 annähernd bestimmen. Wie ersichtlich, ist

$$Z_1 d = Z_1 e + ed,$$
$$Z_1 e = b Z_1 \sin \Theta;$$

d ist die Anschlaghöhe ($1{\cdot}5^m$), Θ der Einfallswinkel. Daraus ergeben sich die Höhen $Z_1 d$ für die Distanzen von

500	Schritt	mit	8^m	1400	Schritt	mit	108^m
600	„	„	12^m	1500	„	„	126^m
700	„	„	19^m	1600	„	„	150^m
800	„	„	26^m	1700	„	„	178^m
900	„	„	33^m	1800	„	„	205^m
1000	„	„	43^m	1900	„	„	234^m
1100	„	„	55^m	2000	„	„	278^m
1200	„	„	70^m	2100	„	„	300^m
1300	„	„	90^m				

Die Höhendaten wurden mit dem Einfallswinkel der Patrone L 1877 gerechnet.

Aus den Höhendaten ergibt sich, dass für jede Höhe nur eine Distanz resultirt, auf welche die Tiefe des Kernes $2^1/_2$mal vergrössert, respective der gefährdete Raum am grössten ist. Je grösser die Höhe,

desto grösser muss die Distanz sein. Steht man entfernter vom Ziele als die vorher fixirte Distanz beträgt, so wird die Tiefe des Kernes kleiner und nähert sich immer mehr und mehr jener in Fig. 4.

Nähert man sich dem Ziele unter dieser Distanz, so wird die Tiefe ebenfalls kleiner, der Erfolg eventuell selbst gleich Null. (Fig. 12.) Steigt die obere Fläche des Plateau's an, so ist — bei jeder Ueberhöhung des Zieles — die Distanz, auf welche die Tiefe des Kernes am grössten ist, kleiner als jene Distanz, welche der Ueberhöhung entspricht, im Falle die obere Fläche horizontal ist. Fällt die Plateaufläche ab, so ist jene Distanz grösser.

Ist die Ueberhöhung bedeutend, so muss auch auf grosse Distanzen der Aufsatz entsprechend vermehrt werden; auf kleine Entfernungen und bei nicht bedeutenden Ueberhöhungen kann der der horizontalen Entfernung entsprechende Aufsatz angewendet werden.

Untersuchen wir nun den Fall III, Fig. 7, der speciell das Schiessen aus der Höhe in die Tiefe versinnlicht.

Bei Vernachlässigung des Winkels $b Z_1 A$, Fig. 13, ist ersichtlich, dass beim Schiessen aus der Höhe in die Tiefe der Einfallswinkel Θ, auf den Horizont bezogen, sich noch um den Positionswinkel $A Z_1 B$ vergrössert. Je grösser aber der Einfallswinkel, desto kleiner die Tiefe der Streufläche. (Fig. 3.) Beim Schiessen aus der Höhe in die Tiefe (horizontale Ebene) können daher nie die in der Schiess-Instruction für horizontales Terrain zwischen Ziel und Feuerlinie enthaltenen Streuflächen erreicht werden.

Es folgt weiter, wenn z. B. aus der Höhe (Plateau) von 11^m in die horizontale Ebene auf 500 Schritt Entfernung geschossen wird, dass die Tiefe der Streufläche gerade so gross ist, als wenn Ziel und schiessende Abtheilung im gleichen Niveau ständen und die Entfernung ungefähr 1200 Schritt betragen würde. Soll daher aus der Höhe in die Tiefe (horizontale Ebene) geschossen werden, so ist es unter allen Umständen, insbesondere wenn das Plateau (Höhe) steil abfällt, zweckmässig, das Feuer schon auf grosse Distanzen zu eröffnen, weil dadurch der Positionswinkel verkleinert wird und die Tiefe des Kernes sich der in der Schuss-Instruction enthaltenen normalen nähert.

Ist der Hang des Plateau's sehr sanft geneigt, so tritt der Fall III, Fig. 4, ein.

Je kleiner die Ueberhöhung ist, desto günstiger ist es für die Wirkung des Abtheilungsfeuers.

Was bezüglich des Kernes einer Flugbahn-Garbe beim Schiessen mit Einem Aufsatze gesagt wurde, gilt auch bezüglich des Kernes mit zwei oder drei Aufsätzen.

Es ergibt sich demnach z. B. beim Schiessen mit zwei Aufsätzen auf 900 Schritt Distanz, unter den hier vorzugsweise im Auge behaltenen günstigen Bedingungen einer $2^1/_2$maligen Vertiefung des Kernes diese Tiefe mit 625 Schritt.

Obwohl die künstliche Vergrösserung der Streufläche manche Vortheile bietet, so sei dennoch erwähnt, dass hiemit stets die Bedingung verknüpft werde, mehrere Abtheilungen gleichzeitig schiessen zu lassen, weil sonst die Wirkung nicht genügend sein dürfte.

Da beim Schiessen gegen Plateaux (II, Fig. 9) die Streufläche unter günstigen Verhältnissen ohnehin eine enorme Vergrösserung erfährt, so dürfte es nicht nothwendig sein, zwei oder drei Aufsätze zu benützen.

Anders ist es beim Schiessen aus der Höhe in die Tiefe, Fig. 13, wo in Folge der grösseren Einfallswinkel die Tiefe der Streuflächen sich verringert; hier besonders wäre sich mehrerer Aufsätze zu bedienen, um an Grösse der Streufläche das zu gewinnen, was durch die Vergrösserung der Einfallswinkel verloren geht.

Bei geringen Ueberhöhungen genügen beim Schiessen auf grosse Entfernungen ein oder zwei Aufsätze; bei grossen Ueberhöhungen überhaupt, oder bei geringen Ueberhöhungen und kleinen Entfernungen müssen jedoch zwei, ja selbst drei Aufsätze gleichzeitig benützt werden.

Anschliessend an diese Betrachtungen soll noch Einiges über Deckungen und Masken gesagt werden. Die Bedeutung beider Ausdrücke ist bekannt. Behält man die Tiefe eines Zieles (Abtheilung) im Auge, so kann gesagt werden:

Bildet ein Terraingegenstand auf horizontalem Boden für dieses Ziel auf grosse Entfernungen eine Deckung, so muss er auch auf kleinere Entfernungen in Folge der kleineren Einfallswinkel Deckung bleiben. Gegenstände, welche auf grössere Entfernungen Masken waren, können auf kleinere Entfernungen auch Deckungen werden; ferner ist es klar, dass ein Gegenstand, der für ein nicht tiefes Ziel eine Deckung ist, für ein Ziel von grosser Tiefe blos eine Maske werden kann und umgekehrt.

War ein Gegenstand auf grosse Entfernungen eine Deckung für ein entsprechend tiefes Ziel, so kann man auf kleinere Entfernungen mehr Abtheilungen geschützt dahinter aufstellen.

Was bezüglich des Kernes einer Flugbahn-Garbe in den vorhergegangenen Betrachtungen gesagt wurde, gilt auch hier bezüglich des durch eine Deckung gesicherten Raumes. Es wird nämlich der gesicherte Raum, wenn der Boden hinter der Deckung ansteigt, verkleinert, und wenn der Boden hinter derselben fällt, vergrössert werden.

Bewegt sich der Angreifer im Niveau des Vertheidigers, so werden alle jene Gegenstände, welche die gleiche Höhe mit jenen haben, die eine Abtheilung von bestimmter Tiefe auf grosse Entfernungen deckten, diese auch auf kleinere Entfernungen decken.

Nehmen wir die Compagnie-Colonne zum Muster, so ist auf 2100 Schritt für eine wirksame Deckung die Höhe von 6^m nothwendig. Dabei ist vorausgesetzt, dass die rückwärtige Fläche der Deckung vertical ist (Mauern, Gebäude), und dass die stehende Truppe an die Deckung anschliesst.

Ist die hintere Fläche der Deckung geneigt, so ist eine entsprechend grössere Höhe der Deckung erforderlich. Alle so beschaffenen Terraingegenstände mit der Höhe von 6^m schützen nicht allein die dahinter aufgestellte Compagnie-Colonne auf alle Distanzen, sie schützen nach dem Vorgesagten auch grössere Abtheilungen innerhalb der kleineren Entfernungen.

Auf 500 Schritt genügt für eine Compagnie-Colonne die Höhe der Deckung mit $2^1/_2{}^m$.

Bewegt sich der Angreifer in der Ebene, während der Vertheidiger eine Höhe besetzt hält, so genügt bei kleineren Entfernungen die Höhe der Deckung mit 6^m nicht mehr.

Es würde zu weit führen, wollten wir bezüglich der Deckungen in die Details noch mehr eingehen, in dieser Richtung möge es dem Leser überlassen sein, weitere Untersuchungen anzustellen.

Taktische Folgerungen.

Bevor wir die vorhergegangenen Betrachtungen für die Anwendung des Infanteriefeuers verwerten, sei noch vorher gesagt, dass die aus dieser Studie abgeleiteten Folgerungen zwar nicht auf alle Fälle passen, dieselben bieten jedoch Anhaltspunkte zu weiteren Schlüssen und sind auf diese Weise gleichfalls bestimmt, zu eingehendem Studium des so wichtigen Infanteriefeuers anzuregen.

Betrachten wir die Verhältnisse des Angreifers und des Vertheidigers in der horizontalen Ebene, welche zwar nicht eine ebene Fläche im wahren Sinne des Wortes sein muss, immerhin aber weder zu stark bedeckt noch durchschnitten zu sein hätte.

Auch verweisen wir auf die gleichen Fälle II und III, Fig. 4.

Da der Vertheidiger Objecte im Terrain (Ortschaften, Wälder u. s. w.) besetzt hält, so sind seine Unterstützungen und Reserven grösstentheils gedeckt und maskirt, allenfalls nur dessen Feuerlinie sichtbar. Bei der geringen Zahl und der geringen Treffläche, sowohl nach Höhe als auch

Tiefe der etwa noch sichtbaren Ziele, und bei dem Umstande, als der Vertheidiger seine Unterstützungen gedeckt hat, dürfte es für den Angreifer am angezeigtesten sein, sich nicht lange mit dem Schiessen auf grosse Entfernungen zu befassen, da dies deshalb Zeit- und Munitions-Verschwendung wäre, weil der Angreifer beim Verbleiben auf grosse Entfernungen nicht allein wenig Wirkung erzielen, sondern vielmehr die Wirkung des Feuers des Vertheidigers indirect begünstigen würde.

Das rasche und entschiedene Vorgehen des Angreifers zwingt den Vertheidiger, die Unterstützungen und Reserven heranzuziehen und zu verschieben, wodurch sich dem Angreifer genügend sichtbare Ziele, welche des Beschiessens wert sind, ergeben werden.

Ob es sich für den Angreifer empfehlen würde, einige Abtheilungen mit dem Schiessen auf grosse Distanzen zu betrauen, welche erst im Momente, wo der Vertheidiger seine Truppen verschiebt, das Feuer zu eröffnen hätten, und welche Vorkehrungen für diese Abtheilungen zu treffen wären, dies überlassen wir der Beurtheilung der Leser. Dass dieses Feuer eingestellt werden müsse, sobald die eigenen Truppen schon nahe an die gegnerische Stellung (ungefähr 600 Schritt) gekommen sind, ist selbstverständlich.

Für den Vertheidiger wären eine starke Feuerlinie und das Schiessen auf grosse Entfernungen eventuell mit Benützung von zwei, später mit drei Aufsätzen anzuempfehlen.

Bezüglich der Aufstellung seiner Reserven wäre anzuführen, dass je nach örtlichen Verhältnissen seichte und lange Formen anzunehmen und die vorhandenen Deckungen auszunützen sind.

Das Thema des Angriffes und der Vertheidigung von Höhen (Plateaux) ladet zu eingehender Untersuchung ein.

Da nach den vorigen Betrachtungen gegen Plateaux mit ebener oberer Fläche unter allen Umständen, gegen Höhen bei günstigen Verhältnissen eine enorme Wirkung erreicht werden kann, so wäre zunächst die Frage zu beantworten: Wie ist die Höhe oder das Plateau zu besetzen und wie hat sich der Vertheidiger zu verhalten, damit die Feuerwirkung des Angreifers möglichst abgeschwächt werde?

Da bei Höhen hauptsächlich nur der rückwärtige Hang für die Aufstellung benützt werden kann, so muss auch der allein in's Auge gefasst werden. Ist die Neigung desselben grösser, als die Neigung der Flugbahn auf grosse Distanzen (bei 2100 Schritt ungefähr 15°), so kann die Aufstellung auf dem Hange genommen werden, weil in diesem Falle die Höhe zur Deckung wird und auch weiterhin Deckung bleibt. Ist die Neigung des Hanges geringer, so ist zu berücksichtigen, ob sich

α) auf demselben Deckungen vorfinden, oder

β) ob keine Deckungen vorhanden sind.

ad α) Sind Deckungen von der entsprechenden Höhe (6^{m} für eine Compagnie-Colonne in der Ebene) vorhanden, so eignet sich der Hang zur Aufstellung. Sind blos Deckungen von geringer Höhe vorhanden, so gehört dieser Fall zu β.

ad β) Da das Feuer des Angreifers hauptsächlich gegen den Kamm gerichtet ist, so wird der Raum hinter demselben am meisten gefährdet, sobald der Angreifer, die Terrainverhältnisse berücksichtigend, auf grosse Entfernungen schiesst.

Die Besetzung der Höhe beim Beginne des Gefechtes, sobald angenommen wird, dass der Angreifer auf grosse Entfernungen schiessen kann, wäre: eine starke Feuerlinie auf dem Kamme, wo möglich in Deckungen, während alles Andere, Unterstützungen und Reserven, auf mindestens 600 Schritt zurückgelassen werden müsste. Dieser Umstand zwänge daher, auch für letztere eigene, näher liegende Deckungen zu schaffen (Schutzgräben). Es kann aber auch der Fall eintreten, dass Beschaffenheit oder Bedeckung des Bodens die Herstellung solcher Deckungen unmöglich machen, Unterstützungen und Reserven daher so weit zurückgezogen werden müssten. Sobald dann der Angreifer sich vorbewegt und dabei feuert, wodurch die Salven immer näher an die Reserven herankommen, müsste der Vertheidiger im entsprechenden Momente vorbrechen und den gefährdeten Raum nöthigenfalls im Laufschritte zurücklegen, um in den durch die Höhe gebildeten gesicherten Raum zu gelangen.

Könnte der Angreifer auf grosse Entfernungen aus irgend einem Grunde nicht schiessen, so werden bei genügend grosser Ueberhöhung die Reserven auch gleich bei Beginn des Gefechtes hinter die erste Feuerlinie aufgestellt werden.

Ist die obere Fläche des Plateau's günstig bedeckt, so gilt das bezüglich der Höhen unter ad α) Gesagte.

Befinden sich auf der oberen Plateaufläche keine oder nur ungenügende Deckungen, so muss unterschieden werden, ob die Ueberhöhung gross oder gering ist.

Ist die Ueberhöhung eine beträchtliche oder kann der Angreifer auch gegen niedrigere Plateaux nur auf mittlere und kleine Entfernungen schiessen, so ist die Widerstandslinie am und unmittelbar hinter dem Plateaurande zu etabliren.

Ist jedoch das Plateau niedrig, so ist eine solche Aufstellung überhaupt nicht möglich, ohne die grössten Verluste zu erleiden. Das Plateau wird in diesem Falle von der grössten Distanz bis zu jener,

welche nach dem früheren der Höhe entspricht, fort unter starkem Feuer gehalten. Da wir es hier mit einem Plateau von geringer Höhe zu thun haben, so wird auch die, die grösste Wirkung versprechende Distanz klein sein, wobei nochmals erinnert werden möge, dass die Wirkung des Feuers des Angreifers fortwährend bis zu dieser Distanz zunimmt.

Auch ist in diesem Falle der Vorgang, wie er ad β) angegeben ist, nicht anzuwenden, weil die Reserven, welche anfänglich 600 Schritt weiter rückwärts stehen könnten, nicht mehr die Zeit hätten, gegen den Plateaurand vorzugehen. Der natürlichste Vorgang dürfte also der sein, dass eine starke Feuerlinie am Plateaurande etablirt werde, welche den Gegner auf grosse Distanzen beschiesst und sein Verhalten beobachtet, während der Rest, 600—800 Schritt hinter dem Rande aufgestellt, die eigentliche Widerstandslinie bildet. Befinden sich in dieser Entfernung Ortschaften, Gebäude u. s. w., so wird die Stellung durch diese Objecte wesentlich verstärkt sein.

Nähert sich der Angreifer dem Plateaurande, so zieht sich die Feuerlinie zurück, und es wird der Angreifer, am Plateau angelangt, mit Salven aus der zweiten Stellung empfangen.

Ein Verbleiben des Angreifers hinter (unter) dem Rande in der Absicht, das Feuer gegen die zweite Aufstellung aufzunehmen, ist, ohne beträchtliche Verluste zu erleiden, kaum möglich, weil gerade von diesem Zeitmomente an die Wirkung des Abtheilungsfeuers des Vertheidigers — insbesondere bei günstiger Neigung des Hanges — intensiver wird. Siehe I, Fig. 6.

Ein unter den gemachten Voraussetzungen durchgeführter Angriff wird sonach keinen Erfolg versprechen und dessen Gelingen nur von der ausgiebigen Vorbereitung der Artillerie abhängen.

Der zuletzt besprochene Fall der Besetzung von Plateaux dürfte der gewöhnliche sein, wenn das Plateau danach beschaffen ist und man es z. B. vorübergehend, also im Rückzuge besetzen muss.

Hat man jedoch schon im voraus die Absicht, auf einem solchen Plateau die Vertheidigung zu führen, so wird man auch die Mittel auftreiben, dasselbe einzurichten, respective die Stellung verstärken.

Die Einrichtung wird hauptsächlich darin bestehen, eine starke Feuerlinie zu etabliren. Hiezu muss ein Profil gewählt werden, welches möglichst viele Feuerlinien, d. i. eine grosse Zahl Gewehre anzuwenden gestattet. In dieser Beziehung dürfte sich das im letzten orientalischen Kriege häufig angewendete Profil für 2 zweigliedrige Feuerlinien empfehlen, das nicht schwer herzustellen ist. Es ist das Profil mit vorderem Graben, wobei die Kammlinie der Brustwehre eine genügende Ueberhöhung über

den vorderen Grabensrand erhalten muss. Die Besetzung findet
Weise statt, dass 2 Glieder im Graben und 2 Glieder auf dem B
aufgestellt werden.

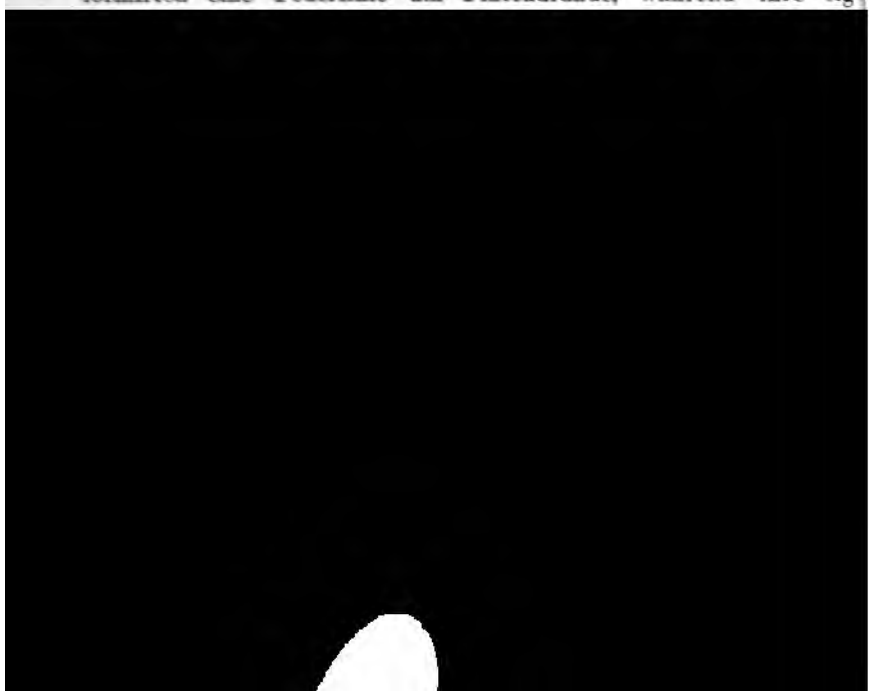
Für die Unterstützungen und Reserven wären entsprechende E
ments zu schaffen.

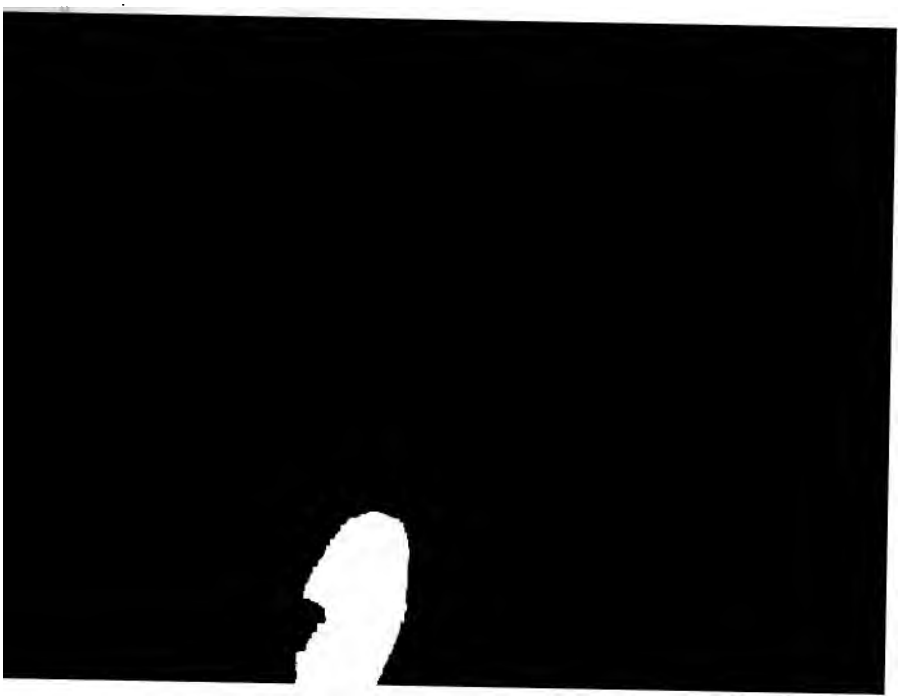
Einer eventuellen Fragestellung, warum auch in diesem Fall
die früher angegebene Besetzung angewendet wird, sei entgegen
dass die Aufstellung unmittelbar hinter dem Plateaurande schon d
besser ist, weil in Folge der geringeren Entfernungen der Unterstü
von der Feuerlinie, Lücken in letzterer leicht ausgefüllt werden
was natürlich auf das mehr oder weniger rasche Vorgehen des An
von Wichtigkeit ist.

Dass die Kriegsgeschichte viele Fälle aufweist, in welch
Besetzung von Plateaux mit horizontaler oder auch geneigter
nicht bedeckter Oberfläche nach dem hier Gesagten stattfand,
wir nicht besonders hervorheben zu müssen, immerhin wollen
Beispiel aus dem Kriege 1870—71 anführen.

Es war im Gefechte von Champigny. Die Deutschen hatt
Plateau, auf welchem sich das Schloss mit dem Parke von
befindet, besetzt. Die obere Fläche des Plateau's war beinahe eb
vom Schlosse gegen den Plateaurand zu nicht bedeckt.

Schloss und Park stehen circa 400^m hinter dem Plateauran
waren dem Blicke der französischen Artillerie vollkommen entzog
Der dem Gegner zugekehrte Hang fiel sanft ab. Die De
formirten eine Feuerlinie am Plateaurande, während ihre eige





Das Genie-Wesen in den europäischen Heeren.

V. Spanien *).

A. Behörden, deren Hilfsämter und untergeordnete Institutionen.

Unter dem Könige, als obersten Kriegsherrn Spaniens, steht das Kriegsministerium, dessen Chef den Córtes verantwortlich ist. Diese oberste Militärbehörde, in der sich alle Zweige der Heeresleitung vereinigen, ordnet sämmtliche militärischen Angelegenheiten im Einvernehmen mit einer „berathenden Versammlung" (*junta superior consultiva de Guerra*) und mit den General-Directoren der verschiedenen Waffengattungen und Anstalten, welche eine gewisse Autonomie besitzen.

1. General-Direction der Genie-Waffe **).

Für das gesammte Genie-Wesen der spanischen Armee ist ein General-Lieutenant als General-Director und gleichzeitig General-Inspector der Truppen ernannt, und concentriren sich alle auf die Genie-Waffe Bezug nehmenden Angelegenheiten in der General-Genie-Direction zu Madrid (*Direccion general de Ingenieros*).

Die General-Direction gliedert sich in folgende Sectionen:

a) Das Comité (*Junta superior facultativa*).

b) Das Secretariat mit dem Archiv, dem Bureau für die Correspondenz mit dem Auslande und den praktischen Schulen und dem Bureau für besondere Angelegenheiten.

---

*) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1875 I. Russland, II. Deutschland, III. Italien; Jahrgang 1876 IV. Frankreich.

Quellen. Für die Bearbeitung standen zur Verfügung: Die Jahrgänge des „*Memorial de Ingenieros*", „*Memoria sobre la organizacion del Ejército en España 1871*", „*Estado del Cuerpo de Ingenieros del Ejército 1879*", „*Recherches sur l'organisation du corps du Génie en Espagne par C. Heydt 1860*", „Archiv für die Offiziere der königl. preussischen Artillerie- und Ingenieur-Corps", 49. Band; einzelne Nummern der officiellen „*Gaceta de Madrid*", dann der „*Revue militaire de l'étranger*", Löbell's Jahresberichte, sowie Notizen aus militärischen und Tagesblättern u. a. m.

**) Die spanische Genie-Waffe verehrt den heil. Ferdinand als ihren Schutzpatron; die Artillerie-Waffe wie anderwärts die heil. Barbara, die Cavallerie den Apostel Jacob. Von der Infanterie hat fast jedes Regiment seinen besonderen Schutzheiligen.

c) Das topographische Depôt.

d) Das „*Detall general*".

e) Das Museum mit der Bibliothek.

ad *a*) Das Comité hat unter Präsidium des General-Directors sämmtliche Vorschläge, welche fortificatorische oder überhaupt militärische Bauten betreffen, zu prüfen, die oberste Leitung und Ueberwachung der in der Ausführung begriffenen grösseren Arbeiten zu führen und alle Fortschritte und Versuche auf dem Gebiete des Genie-Wesens zu verfolgen; weiter obliegt dem Comité das Studium der auf die Vertheidigung der Halbinsel und der Colonien bezüglichen Projecte und Aufstellung der Normen für dieselbe, dann die Begutachtung von Denkschriften, Werken und Manuscripten, welche sich auf die Ingenieur-Wissenschaften beziehen, und schliesslich die Aufstellung des Budgets für die eigene Waffe.

ad *b*) Das Secretariat führt den schriftlichen Verkehr der General-Direction und sammelt alle Daten, welche sich auf das Personale, Materiale und die praktischen Schulen der Genie-Waffe beziehen. Im Correspondenz-Bureau werden alle, von den in auswärtigen Missionen befindlichen Genie-Offizieren oder sonst eingeschickten Berichte und Denkschriften geprüft. Interessante Nachrichten, Nachweise, Notizen etc. werden von hier aus den Genie-Unter-Inspectionen, den Regimentern und der Academie bekannt gegeben, wodurch das Genie-Corps beständig in Kenntnis von allen Erfindungen, Verbesserungen und Fortschritten der eigenen Waffe im Auslande erhalten wird. Im Archiv der General-Direction befinden sich alle Pläne der Befestigungen Spaniens, der Colonien und Inseln, Mémoires, Projecte etc., sowie überhaupt alle auf die Vertheidigung des spanischen Territoriums Bezug nehmenden Documente. Ferner befinden sich hier auch alle auf die Anlage, Erhaltung und Verbesserung der Militärgebäude und das Strassennetz bezüglichen Acten.

ad *c*) Im topographischen Depôt werden die Arbeiten der topographischen Brigade gesammelt.

ad *d*) Das „*Detall general*" hat die innere Verwaltung der General-Direction und die Schluss-Rechnungslegung über alle dem Corps zufallenden Bauten und Arbeiten zu controliren.

ad *e*) Das Museum der Genie-Waffe, welches die verschiedenen Dienstesthätigkeiten des Ingenieur-Corps zur Anschauung bringen soll, bildet einen Theil des allgemeinen Militär-Museums in Madrid und enthält eine reichhaltige (circa 3700 Stück) Sammlung von Modellen der bestehenden Festungen, sowie der verschiedenen Systeme von Feld- und

permanenten Befestigungen, von Kriegsbrücken-, Bau- und Maschinen-Modellen, dann ein technologisches Cabinet, Proben aller bei den verschiedenen Bauten verwendeten Materialien und eine Galerie von Reliefplänen. Als besondere Abtheilung des Museums besitzt die General-Direction noch eine sehr gute Bibliothek mit 16.000 Bänden für deren Eintheilung, Vermehrung und Benützung bestimmte, den anderwärtigen Bibliotheken analoge Vorschriften bestehen.

Dem als Bibliothekar fungirenden Offizier der General-Direction obliegt auch die Zusammenstellung einer Journal-Revue über alle auf das Genie-Wesen Bezug nehmenden Artikel der eigenen und fremden Zeitschriften, dann die Pflege des entsprechenden Einvernehmens mit der Bibliothek der Genie-Academie, um in beiden Anstalten die wünschenswerte Gleichheit und Uebereinstimmung zu erhalten.

Endlich ist auch die Lithographie und Druckerei der Ingenieure als zur General-Direction gehörig zu erwähnen.

Ausser der Leitung seiner Waffe von Madrid aus hat sich der General-Director durch Inspicirungen der Truppen von deren Zustande, sowie dem der Plätze und Gebäude zu überzeugen und dem Kriegsministerium darüber Bericht zu erstatten. Während der Abwesenheit des General-Directors wird derselbe durch den Unter-Inspector von Neu-Castilien vertreten.

Einem im Schosse der General-Direction tagenden Redactions-Ausschusse obliegt die Redigirung des Fachblattes der spanischen Militär-Ingenieure, des seit 1846 erscheinenden „*Memorial de Ingenieros*“. In einem officiellen Theile dieses Journals erfolgt auch die Wiedergabe aller Verordnungen, Gesetze und aller die eigene Waffe betreffenden Erlässe des General-Directors.

Der Personalstand der General-Direction an Offizieren, sowie deren Verwendung in den verschiedenen Agenden war im Jahre 1879:

1 General-Lieutenant, General-Director und Präsident des Comités; 2 Brigadiere, einer als Secretär der General-Direction, einer als Vice-Präsident des Comités und Präses des Redactions-Ausschusses; 5 Oberste als stimmberechtigte Mitglieder des Comités, davon überdies einer, auch als Präses der Special-Commission für Küstenvertheidigung, einer als Chef des topographischen Depôts, einer als Chef des Museums und der Bibliothek der General-Direction, die beiden letzteren im Redactions-Ausschusse des „*Memorial*“; 5 Oberstlieutenante (3 im Secretariat und Archiv, 1 Mitglied des Comités, 1 Chef des „*Detall general*“); 2 Majore (1 im Secretariat, 1 im Museum und im Redactions-Ausschuss); 7 Hauptleute (4 im Secretariat der General-Direction und davon einer im topo-

graphischen Depôt, 1 im Secretariat des Comités, 2 im Museum und in der Bibliothek der General-Direction; überdies auch im „*Detall general*“ und im Redactions-Ausschuss in Verwendung).

2. Die Territorial-Genie-Behörden.

Denselben fällt im Allgemeinen die Erbauung und Erhaltung aller fortificatorischen Anlagen und militärischen Bauten jeder Art zu, mit Ausnahme der Geschütz-, Waffen- und Munitions-Fabriken, Artillerie-Werkstätten und Magazine, welche von der Artillerie erbaut und in Stand erhalten werden sollen, wozu jährlich ein bestimmter Betrag im Budget der Genie-Waffe eingestellt wird. Diesen Behörden obliegt gleichzeitig die Controle der Urlauber und Reservisten der Genie-Truppen.

a) Genie-Behörden der Halbinsel.

Für den Dienstbetrieb des Genie-Corps ist die Halbinsel in 14, d. i. ebensoviele Genie-Unter-Inspectionen (*Comandancias generales subinspecciones*) getheilt, als es Militär-Districte (General-Commanden) gibt; die nächstliegenden Inseln und das Gebiet von Ceuta bilden drei weitere Inspectionen. Jede Unter-Inspection untersteht entweder einem *Mariscal de campo* oder Brigadier des Genie-Corps und umfasst eine bestimmte Zahl von Bezirken (*Comandancias subalternos*), die ihren Namen nach dem innerhalb ihres Territoriums liegenden militärisch wichtigsten Platze oder festen Punkte führen und rangsälteren Offizieren als Genie-Bezirks-Commandanten unterstellt sind. Diesen werden für die verschiedenen Arbeiten und Geschäfte eventuell andere Genie-Offiziere zugetheilt, sowie auch jedem Unter-Inspector ein höherer Offizier als Secretär beigegeben ist.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Eintheilung Spaniens in Genie-Unter-Inspectionen und Bezirke, den Sitz der betreffenden Commandanten und den Umfang ihres Amtsbereiches, dann den Stand an Offizieren im Jahre 1879.

Sind im Sitze der genannten Commanden Abtheilungen der Genie-Truppe dislocirt, so dependiren diese in Bezug auf fortificatorische Arbeiten oder specielle technische Verrichtungen von dem Genie-Commandanten des Platzes, während die Einflussnahme auf die taktische und allgemeine technische Ausbildung, auf die innere Wirtschaft und Oeconomie dem betreffenden Truppen-Commandanten gewahrt bleibt.

Die Functionen der Unter-Inspectionen und zunächst der ihnen unterstellten Genie-Bezirks-Commanden umfassen das gesammte Bauwesen der fortificatorischen und nichtfortificatorischen Bauten und Miethgebäude.

…enie-…nter-…pection von	*Mariscal de campo*	Brigadier	Oberstlieutenant	Major	Der „*Comandancias subalternos*“					
	Unter-Inspector		Secretär		Sitz	Umfang	Stand an Officieren			
							Oberst	Oberst-lieutenant	Major	Hauptmann
…la-…sien	1	.	1	.	Cádiz	Provinz Cádiz mit Ausnahme des Campo de Gibraltar genannten Theiles derselben	1	.	1	.
					Campo de Gibraltar, Sitz in Algeciras	Das den folgenden Jurisdictionen entsprechende Territorium der politischen Provinz Cádiz: Tarifa, Los Barrios, Algeciras, Jimena, Castellan, Alcalá de los Gazules, das Littorale zwischen den Mündungen des Barbate und Guadiaro	.	1	.	.
					Sevilla	Politische Provinzen Córdoba, Huelva, Sevilla	1	.	1	.
…ra-…nien	.	1	.	1	Jaca	Platz dieses Namens und das zunächst desselben liegende Territorium der Provinz Huesca	.	.	.	1
					Zaragoza	Provinzen: Teruel, Zaragoza, und der nicht zu Jaca gehörige Theil der Provinz Huesca	1	1	.	.
…earen	.	1	.	1	Palma	Die Inseln Cabrera, Dragonera, Formentera, Ibiza, Mallorca und die benachbarten Inselchen	1	.	.	.
					Mahon	Die Insel Menorca und die benachbarten Inselchen	.	1	.	.
…rgos	.	1	.	1	Búrgos	Die Provinzen: Búrgos, Soria und Logroño	1	.	.	2
					Santoña	Provinz Santander	.	.	1	.
…arien	.	1	.	1	Santa Cruz de Tenerife	Die Inseln: la Gomera, Hierro, la Palma und Tenerife, sowie die Inseln: Gran Canaria, Fuerteventura und Lanzarote	1	.	.	.
…lonien	1	.	.	1	Barcelona	Provinz Barcelona	1	.	1	2
					Gerona	Provinz Gerona	.	1	.	.
					Lérida	Provinz Lérida	.	.	.	1
					Tortosa	Provinz Tarragona	.	1	.	1

Genie-Unter-Inspection von	Unter-Inspector: *Mariscal de campo*	Unter-Inspector: Brigadier	Secretär: Oberstlieutenant	Secretär: Major	Der „*Comandancias subalternos*“: Sitz	Der „*Comandancias subalternos*“: Umfang	Stand Offici: Oberst	Stand Offici: Oberst-lieutenant
Neu-Castilien	1	.	1	.	Toledo	Provinz Toledo	.	.
					Madrid	Provinzen Cuenca, Ciudad Real, Guadalajara, Madrid, Segovia	1	1
Alt-Castilien	.	1	.	1	Oviedo	Provinz Oviedo	.	.
					Valladolid	Provinzen Avila Palencia, Valladolid, Leon, Zamorra	1	.
					Ciudad-Rodrigo	Provinz Salamanca	.	.
Estremadura	.	1	.	1	Badajoz	Provinzen Badajoz und Cáceres	1	.
Gallicien	.	1	.	1	Coruña	Provinz Coruña mit Ausnahme des rechts vom Flusse Eume liegenden Theiles	1	.
					Ferrol	Der Rest der Provinz Coruña, dann die Provinzen Lugo, Orense und Pontevedra	.	.
Granada	.	1	.	1	Granada	Die Provinz Jaen und der vom Guadalquivir durchzogene Theil der Provinz Granada	1	.
					Málaga	Der Rest der Provinz Granada, die Provinz Almeria und Málaga	.	.
					Melilla	An der Nordküste Afrika's die Inseln Alhucemas, die Inselgruppe der Chafarinas, Penon de la Gomera, dann die Provinz Melilla	.	.
Navarra	.	1	.	1	Pamplona	Provinz Navarra	.	.
Valencia	.	1	.	1	Cartagena	Provinz Murcia	.	1
					Valencia	Provinzen: Albacete, Alicante, Castellon, Valencia	1	.
Basken-Land	.	1	.	1	Vitoria	Provinzen: Alava und Vizcaya.	.	1
					San Sebastian	Provinz Guipuzcoa	.	.
					Bilbao		.	1

Von den Bezirks-Commanden werden die Projecte ihres Bereiches, mit Denkschriften, Kostenüberschlägen und Plänen instruirt, der vorgesetzten Genie-Unter-Inspection vor Jahresschluss eingesendet, dort begutachtet und der General-Direction vorgelegt. Hier werden die von allen Unter-Inspectionen einlaufenden Vorschläge durch das Comité sorgfältig geprüft, beziehungsweise reducirt und ihre Ausführung, mit Rücksicht auf die vom Kriegsministerium dem Corps zugewiesenen Geldmittel, genehmigt.

In allen, das Genie-Wesen betreffenden Angelegenheiten unterstehen die Genie-Unter-Inspectionen direct der General-Genie-Direction und publiciren alle Verordnungen derselben, sowie die Befehle der ihnen im Uebrigen vorgesetzten General-Capitäns im Wege der unterstellten Genie-Bezirks-Commanden den innerhalb ihres Territoriums dislocirten Abtheilungen. Von dieser Unterordnung sind die Genie-Academie, dann die im Sitze der General-Direction befindlichen Genie-Regimenter und -Behörden ausgenommen, welche direct vom General-Director abhängen.

Das selbständige Genie-Bezirks-Commando von Ceuta untersteht in allen Angelegenheiten des Genie-Wesens direct dem General-Director und hat denselben Wirkungskreis wie eine Unter-Inspection der Halbinsel. Das ihm zugehörige Territorium begreift den festen Platz dieses Namens, sowie das Land bis an die Grenzen von Marocco in sich.

b) Genie-Behörden der Colonien.

Für den Dienst in den Colonien bestehen 3 Genie-Unter-Inspectionen auf Cuba, Puerto-Rico und den Filippinen, welche im Allgemeinen dieselben Rechte und Pflichten haben, wie die gleichnamigen Behörden des Mutterlandes; wie dort sind auch hier die unterstellten Bezirks-Commanden mit Offizieren des Genie-Stabes besetzt.

3. Das Central-Etablissement.

Das einem Brigadier-Unter-Inspector unterstehende sogenannte „Central-Etablissement“ zu Guadalajara kann als Mittelpunkt des so vielfach und weit verzweigten spanischen Genie-Wesens angesehen werden, und zwar begreift man unter diesem Namen eine Reihe von Behörden, Anstalten etc., welche sämmtlich ihren Sitz in genannter Stadt haben.

Hiezu gehören nun:

a) Die Genie-Academie,

b) ein Genie-Bezirks-Commando,

c) die Genie-Material-Werkstätten,

d) der allgemeine Reservepark,

e) die in diesem Orte stationirten Genie-Abtheilungen, deren Parks und Archive,

f) der Haupt-Uebungsplatz der Genie-Waffe.

Bezüglich der Genie-Academie wird auf die unter dem Schlagworte „Ausbildung" gegebene eingehende Besprechung derselben verwiesen.

Die Werkstätten für Anfertigung des Materials der Genie-Truppen stehen unter der Leitung eines Stabs-Offiziers und eines Hauptmannes der Waffe, denen die nöthige Zahl von Meistern und Werkführern beigegeben ist. Das Arbeiter-Personal theilt sich in das permanente und das, behufs entsprechender Unterweisung von den Regimentern dahin zugetheilte (1—3 Arbeiter per Compagnie). Ausser der Instruction der Regiments-Handwerker, welche hienach alle bei der Truppe vorkommenden Arbeiten mit den im Felde vorhandenen Hilfsmitteln auszuführen im Stande sein sollen, obliegt den Material-Werkstätten hauptsächlich die Anfertigung und Erhaltung des Materials der Brücken-Trains, sowie aller Gattungen Werkzeuge, Requisiten etc. für die Truppen, die Genie-Feld- und Festungsparks. Endlich gehören hieher noch die Magazine für Rohmaterialien, sowie die zur Unterbringung der Reserve-Brücken-Trains, Fuhrwerke, Werkzeuge, Requisiten etc. des allgemeinen Reserveparks und der sonst zur Completirung der Genie-Ausrüstung nothwendigen Gegenstände.

Der allgemeine Reservepark hat die Ersatzleistung an die Feld-Brücken-Trains, die Feld- und Festungs-Genie-Parks zu bewirken, zur eventuellen Aufstellung des Belagerungs-Genie-Parkes zu dienen, dann auch bei Neuformationen im Kriege die Ausrüstung der hiebei aufgestellten Genie-Truppen und Genie-Parks zu bestreiten. Betreff seiner Zusammensetzung ist unter 5 „Mobile Anstalten" etwas mehr zu finden.

Von den technischen Uebungsplätzen der spanischen Genie-Waffe ist besonders der Haupt-Uebungsplatz bei Guadalajara zu den jährlichen praktischen Uebungen der aus dem Rayon dieser Stadt concentrirten Genie-Truppen und Anstalten, dann zu technischen Versuchen und zu grösseren Belagerungs-Uebungen bestimmt, wie beispielsweise auf demselben im November 1879 als Schlussmanöver dem Könige der Angriff auf das Fort St. Francisco vorgeführt wurde.

4. Genie-Behörden im Felde.

Da eine organische Gliederung der spanischen Armee in taktische Einheiten höherer Ordnung im Frieden principiell nicht besteht, so werden auch die Genie-Behörden für die aufgestellten Armeetheile und

i erst im Mobilisirungsfalle errichtet, und zählte beispielsweise bei ich nach Beendigung des Karlisten-Krieges zur Besetzung der dischen Nordprovinzen Alt-Castilien, Navarra und Baskenland ten, aus 7 Infanterie-Divisionen, 3 Cavallerie-Brigaden und den -Abtheilungen*) bestehenden Nord-Armee der Geniestab:

Brigadier als Armee-Genie-Commandant,
Oberst als Stabs-Chef,
Major als Adjutant und Secretär,
Major als Genie-Park-Director,
Oberstlieutenante, Hauptleute } zugetheilt vom 4. Genie-Regiment.

5. Mobile Genie-Anstalten im Kriege.

ach dem Reglement vom 20. November 1873 ist es Aufgabe ie-Parks, sämmtliche Werkzeuge, Requisiten und Geräthe, Sprengndmittel beizuschaffen, welche die Genie-Truppe zur Durchführ ihr zukommenden technischen Verrichtungen, wie auch die Truppen und die eventuell zur Mitwirkung herangezogenen ewohner zur Durchführung gewisser, im Feld- und Festungsbei der Vertheidigung oder beim Angriffe fester Plätze und Stelnöthig werdender Arbeiten bedürfen. Diesen Anforderungen entid, theilen sich die Genie-Parks in:

Feld-, 2. Vertheidigungs- oder Festungsparks; 3. den erungs-Genie-Park, wozu 4. der allgemeine Reserven Guadalajara tritt.

ie Feld- oder mobilen Parks bestehen: *a*) aus der Feldaus- und dem Train der Genie-Compagnien, sowohl der Sapeurieur-Regimenter, als auch der Special-Abtheilungen (Pontoniere, phisten, Eisenbahner); *b*) den zur Formirung von Divisions-, Armee- oder Armee-Parks bestimmten Genie-Reserve-Anstalten, welche der Bodenbeschaffenheit des Kriegsschauplatzes mit der fahrenden rüstung oder der tragbaren Gebirgsausrüstung versehen sind.

ie Festungs- oder stabilen Parks werden aus den Feldaus- und den Uebungsvorräthen der in den festen Plätzen statio- Genie-Truppen, dann den Vorräthen an Werkzeugen, Requisiten räthen aller Art gebildet, mit welchen die festen Plätze zur hrung aller Instandsetzungs-Arbeiten etc. schon im Frieden perdotirt sind.

---

*) Darunter ein Genie-Bataillon.

Der allgemeine Reserve-Park umfasst ausser seiner eigenen Dot (von 5 Park-Einheiten à 20.000 Mann) noch einige Brücken-T dann eine grössere Zahl von Werkzeugen, Requisiten u. dgl. m., ist vornehmlich zur Ersatzleistung an die übrigen Parks, zur Formi des eventuell aufzustellenden Belagerungs-Genie-Parks, sowie der a falls im Kriege neu errichteten Feld-Gènie-Parks bestimmt.

Feld-Genie-Parks.

Mit Rücksicht auf das bei der Organisation und der Ausrüs der Genie-Truppen, bezüglich der Compagnie- und anderen Parks s Folgende erübrigt an dieser Stelle nur die kurze Besprechung der stalten zweiter Linie.

Basirt auf die allgemeine Eintheilung der zur Vertheidi des heimatlichen Bodens bestimmten mobilen Streitkräfte Spanie Heeres-Einheiten von circa 10.000, 20.000 und 30.000 Mann S wurden auch die zugehörigen Parks für genannte Stände, beziehu weise die im Maximum davon entfallende Arbeiterzahl organisirt bezeichnet, so dass es Parks für 10.000, 20.000 und 30.000 Mann Diese Parks sind im Frieden in bestimmten Plätzen der einzelnen Mil Districte aufbewahrt, stehen unter Aufsicht und Verwaltung der G Commandanten der betreffenden Punkte bei entsprechender Einflussna der vorgesetzten Genie-Unter-Inspectionen und können Aenderungen i Zusammensetzung der Parks nur durch den Kriegsminister über Vors des General-Genie-Directors getroffen werden, welcher Behörde auch Bestimmung der nach Massgabe der vorhandenen Geldmittel jährlic bewirkenden Completirungen und Ersatzleistungen zufällt.

Jeder Park mit fahrender Feldausrüstung setzt sich aus Anzahl von Fuhrwerken zusammen, welche entweder mit Arbe Reserve- oder Minen-Materiale beladen sind. Ohne hier auf die ge Zahl der mitgeführten Werkzeuge, Requisiten etc. und deren Verpac näher einzugehen, sei nur im Allgemeinen erwähnt, dass die Parks 10.000 Mann die Ausrüstung (Krampen, Schaufeln etc.) für 700 arbeiter, jene von 20.000 Mann für 1900, endlich jene von 30.000 M für 3000 Erdarbeiter, ferner alle eine entsprechende Zahl von W zeugen für Holz- und andere Arbeiten, sowie für die sonstigen Ver tungen mitführen.

Jeder mobilisirte Genie-Feldpark wird einem Major oder Ha manne des Genie-Corps als Park-Director unterstellt, welcher die Be des Corps- oder Divisions-Commandanten durch den Genie-Chef betreffenden Heereskörpers erhält.

Feld-Genie-Parks für 10.000 Mann bestehen (im Frieden) zu Burgos Granada, für 20.000 Mann zu Cádiz, Zaragoza, Madrid, Valladolid, Cartagena, Pamplona, und für 30.000 Mann zu Barcelona.

Bei allen für den Gebirgskrieg bestimmten Heereskörpern werden Werkzeuge, Requisiten, Instrumente, Geräthe etc. der Feld-Genie- auf Maulthieren fortgebracht und bildet, abgesehen von den Genie-Parks, die für die technischen Verrichtungen und Arbeiten Genie-Compagnie mit 370 Hilfsarbeitern nothwendige Ausrüstung Einheit des Gebirgstrains. Der Genie-Park für 30.000 Mann erhält solcher Einheiten, die Parks für 20.000 und 10.000 Mann nur solche, deren Zusammensetzung im Allgemeinen folgende ist:

3 Sectionen	à 5	Tragthiere	25 Tragthiere
1 „	à 2	„	4 „
1 „	à 4	„	4 „
Reserve			6 „
			Summe 39 Tragthiere.

Betreffs der Belastung derselben dürfte es genügen, wenn wir hier sagen, dass in den ersten Sectionen das erste, zweite und Maulthier Schanzzeug, das vierte gemischte Packung von Minenzeug Werkzeugen für Zimmerleute und Maurer etc. und endlich das fünfte und Zündmittel trägt. In der zweiten Section befindet sich auf Tragthier der Ambos und eine Feldschmiede, auf dem zweiten Werkzeuge und Hufeisen für den Beschlagschmied verladen, während jene vier Tragthiere der dritten Section Kohlen und Schmiedege, dann die Rechnungs-Documente und Dienstbücher tragen.

Reserve-Park.

Der allgemeine Reserve-Park in Guadalajara wird aus fünf Parks 00 Mann gebildet, die um eine bestimmte Zahl an Werkzeugen, n etc. vermehrt, direct dem Genie-Commandanten dieser Stadt Oberaufsicht des Genie-Unter-Inspectors vom Central-Etablissement llt sind.

Taktische und technische Gliederung der Genie-Truppen.

1. Allgemeines.

Die Aufbringung der Streitkräfte Spaniens erfolgt im Principe as System der allgemeinen Wehrpflicht, und zwar unter Zulassung llvertretung (bis zum vierten Verwandtschaftsgrade) und einst- noch Loskauf (solcher Individuen, die einen bestimmten Beruf

nachweisen, ein Handwerk betreiben oder ein Amt bekleiden, in Fällen gegen Zahlung von 2000 Pesetas); sie theilen sich im A meinen in:

1. Die active oder permanente Armee, ergänzt durch 20jährigen kriegsdiensttauglichen Leute, welche durch das Los vierjährigen activen Dienstleistung bestimmt werden. In Folge der ökonomischen Rücksichten getroffenen Massregel, in den verschied Truppenkörpern jährlich nach dem Einrücken der Recruten eine Kriegsministerium bestimmte Zahl der länger dienenden Soldaten weilig zu beurlauben, besteht die active Armee eigentlich nur aus Summe von stärkeren Cadres mit dem Kriegsstande an Offizieren Unteroffizieren. Durch diesen Vorgang wird die gesetzlich mit Jahren fixirte Dienstzeit zu einer kaum zweijährigen reducirt, was spielsweise daraus zu ersehen ist, dass am 1. Juli 1879, dem Be des Rechnungsjahres, 45.000 Recruten in die für das Jahr 1879— mit 90.000 Mann festgesetzte Armee der Halbinsel eingestellt wu hievon entfallen 2000 auf die Genie-Waffe.

2. Die Reserve, gebildet aus allen Soldaten, welche ihre jährige active Dienstzeit vollstreckt haben und in jedem zweiten zu höchstens sechswöchentlichen Waffenübungen einberufen werden.

3. Die Depôt-Bataillone und Reserve-Escadronen, welch Jänner 1879 als Cadres formirt sind, um einem grossen Theil vielen überzähligen Offiziere Verwendung zu geben*). Diese Tru theile führen die nicht zu vierjähriger Activ-Dienstleistung ausgel Wehrpflichtigen (*reclutas disponibles*), dann auch jene Leute im St welche bis dahin in die Reserve übersetzt wurden, ohne je activ gedie haben. Bei einer Mobilisirung der spanischen Armee werden die Tru stände durch Einberufung der zeitlich und beschränkt Beurlaubten, durch die erforderliche Zahl disponibler Recruten completirt, wä die Reserve eigene Truppenkörper bildet**).

Die Ergänzung der überseeischen Truppenkörper geschieht d freiwillige oder ausgeloste Recruten des Mutterlandes, sowie theil auch durch Leute der Colonien selbst. Diese Soldaten sind nach jähriger Dienstzeit in den Armeen der Colonien von jeder weit Dienstpflicht in der Reserve befreit.

---

*) Hiebei erhalten dieselben $^4/_5$ des Soldes der in der activen Armee steh Offiziere gleicher Charge.

**) Friedensstand des Heeres 80.000 Mann, Kriegsstärke 400.000 Mann höchster Anspannung der Kräfte soll der Stand von circa 1 Million erreicht we

2. Genie-Truppen der Halbinsel.

Die Genie-Truppen der Halbinsel bestehen aus 5 Genie-Regimentern (*Regimientos Ingenieros*), von welchen den vier ersten (zu Fuss) die Ausübung des Sapeur- und Mineur-Dienstes obliegt, während das 5. Regiment (*Regimiento montado*) zur Versehung des Pontonier-, Feldtelegraphen- und Eisenbahndienstes bestimmt ist.

Jedes Regiment besteht aus zwei Bataillonen à 4 Compagnien. Bei den Regimentern Nr. 1 bis Nr. 4 sind die 3 ersten Compagnien eines jeden Bataillons Sapeure, die 4. Compagnien Mineure. Von den zwei Bataillonen des 5. Regiments bildet das erste das Pontonier-Bataillon zu 4 Compagnien; das 2. Bataillon ist aus den 2 Telegraphen- und den 2 Eisenbahn-Compagnien formirt.

Der vorgeschriebene Kriegsstand einer jeden Compagnie der Sapeur-Mineur-Regimenter beträgt 250 Mann, welche Zahl im Frieden unter Schonung der Staatsfinanzen so weit herabgesetzt werden kann, als es noch ohne Beeinträchtigung des Dienstes möglich ist. Diese Reduction findet hauptsächlich bei der Mannschaft der niedersten Soldclasse statt. Während beispielsweise Artikel 38 des Wehrgesetzes vom 27. Juli 1877 einen zulässigen Friedensstand mit 140 Mann per Compagnie fixirt, wurde diese Ziffer im Budget für 1879 mit 851 Mann per Regiment, d. i. circa 68 Mann per Compagnie veranschlagt und ist auch da, wie nachstehende Tabelle zeigt, eine weitere Verringerung eingetreten.

Wenn sich diese Organisation mehr stabilisirt hat und es die ökonomischen und militärischen Verhältnisse gestatten, soll jedes Bataillon noch eine Depôt-Compagnie erhalten, welche im Frieden nur einen Cadre von mehreren Offizieren und Unteroffizieren bilden und ihrem Bataillon folgen soll, während ihr im Kriege die Ausbildung der Recruten ihres Truppenkörpers obliegen wird, sowie sie eventuell zur Besetzung von Orten des Kriegsschauplatzes in zweiter Linie herangezogen werden kann.

Die Reservisten der Genie-Waffe werden in den Provinzen und selbständigen Bezirken durch besonders hiezu bestimmte Offiziere der Localbehörden evident gehalten, doch scheinen im Frieden keinerlei Vorkehrungen für die Aufstellung von Reserve-Genie-Abtheilungen im Kriege zu bestehen.

Zum Fortschaffen des Schanzzeuges soll jede Feld-Compagnie der ersten vier Regimenter im Kriege 12 Maulthiere erhalten, während im Frieden nur 12 Tragthiere per Regiment gerechnet werden, die einer Compagnie desselben zugewiesen sind und deren Materiale zur Instruction des Personales und Ausführung dringender Arbeiten zu dienen hat. In Betreff der Standesverhältnisse entnehmen wir der Rangs- und Standesliste des spanischen Genie-Corps pro 1879 folgende Tabelle.

Als	Oberst	Oberstlieuten	Majore	Hauptleut	Oberlieuten	Lieutenan	Aerzte	Caplan	Ober-	Unter-	Capellmeis	Waffenmeis	Sattler	Regiments-Ho	Bataillons-Ho	1. Classe	2. Classe	3. Classe
Friedensstand:																		
Regimentsstab	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	3	8	16
Bataillonsstab	.	1	1	2*)	.	1**)	1	1	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.
1 Compagnie	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Regiment	1	2	2	12	16	10	2	2	1	.	1	2	2	1	2	3	8	16
Kriegsstand:																		
1 Compagnie	.	.	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
1 Regiment	1	2	2	12	16	18	2	2	2	2	1	2	10	1	2	3	8	16

*) 1 Adjutant und 1 Casaverwalter.
**) Als Fahnenträger.
†) Pro 1880 blos 707 Mann.

Im „*Regimiento montado*“ beträgt der systemisirte Minimal-Friedens- bei den Compagnien des Pontonier-Bataillons 4 Offiziere, 141 Mann; den zwei Telegraphen- und Eisenbahn-Compagnien je 4 Offiziere, Mann, welche Stände im Kriege oder bei grösseren Aufstellungen den jeweiligen Anforderungen und Bedürfnissen des Dienstes erhöht können, wie auch beispielsweise gegenwärtig die Telegraphen- gnien statt der Minimalziffer von 150 einen Friedensstand von Mann aufweisen.

Die Compagnien des Pontonier-Bataillons sind mit den nöthigen erden für die Offiziere und Wagenmeister, sowie mit den Maul- zum Fortschaffen je einer Brücken-Einheit dotirt; im Frieden ist nur das Materiale und die Bespannung für zwei Compagnien Thiere) aufgestellt und diesen zugewiesen. Für die Fortbringung Materiales einer Telegraphen-Compagnie im Frieden werden 34 Maul- für jenes einer Eisenbahn-Compagnie auf 4 Wagen 16 Maulthiere net; es besteht jedoch bei jeder Specialität im Frieden nur das al und die Trag- oder Zugthiere für eine Compagnie, während die ngegebenen Chargen derselben stets beritten bleiben.

Nachfolgende Tabelle gibt über die vorjährigen Standesverhältnisse 5. Genie-Regiments Aufschluss.

Die Garnisonsorte der europäischen Genie-Regimenter sind im nach der Standesliste pro 1879:

1. Regiment: Madrid;

2. Regiment: Stab in Guadalajara, 1. Bataillon in Cartagena, taillon in Barcelona.

3. Regiment: Cádiz.

4. Regiment: Stab in Vitoria, 1. Bataillon in Vitoria, Renteria und ; 2. Bataillon in Pamplona und Jaca.

Regimiento montado: Stab und 2. Bataillon in Madrid, 1. Bataillon ragoza.

Einen weiteren Bestandtheil der spanischen Genie-Truppen bildet opographische Brigade, welche zur Anfertigung und Evident- g aller Pläne von Festungen und Linien, der Küsten und der ragenden Punkte des Landes, überhaupt zu allen topographischen und geodätischen Vermessungen bestimmt ist. Sie wird aus Compagnien formirt und untersteht einem Obersten, dem ein Major *latus* und für die innere Verwaltung (*Jefe del Detall*), dann ein r-Zahlmeister beigegeben ist.

Jede Compagnie zählt 3 Offiziere, 12 Unteroffiziere und 28 Sol-

	Bataillons-Stab	1 Pontonier-Compagnie	1 Telegraphen-Compagnie	1 Eisenbahn-Compagnie	Stärke des Regiments
Oberst	1	-	-	-	1
Oberstlieutenante	1	-	-	-	2
Majore	2	-	-	-	4
Hauptleute	2 *)	1	1	1	12
Oberlieutenante	-	3	3	3	24
Standartenträger (Lieutenante)	1	-	-	-	2
Aerzte	1	-	-	-	2
Capläne	1	-	-	-	2
Picador	1	-	-	-	2
Unterärzte: Ober-	1	-	-	-	2
Unterärzte: Unter-	1	-	-	-	2
Waffenmeister	1	-	-	-	2
Riemer	2	-	-	-	4
Sattler	-	-	1	-	2
Trompeter: Regiments-	-	-	-	-	1
Trompeter: Bataillons-	1	-	-	-	2
Gar[illegible]					

*) 1 Adjutant, 1 Cassaverwalter.
**) Pro 1860 blos 1177 Mann.

[redacted]

Gleichwie die Organisirung von grösseren Armeekörpern in Spanien im Falle einer allgemeinen oder theilweisen Mobilisirung stattfindet, scheint auch keine bestimmte Norm für die Eintheilung der Genietruppe bei den genannten Heerestheilen zu bestehen und ist diesbezüglich nur aus dem Motiven-Berichte zum Wehrgesetze vom 27. Juli 1877 zu entnehmen, dass die nothwendige Uebereinstimmung mit der Organisation der anderen Waffen herzustellen getrachtet wurde. Es soll nämlich durch die gegenwärtige Organisation ermöglicht werden, bei jedem Armee-Corps ein Sapeur-Mineur-Regiment einzutheilen, dessen Compagnien dann den Divisionen nach Bedarf zugewiesen werden können, wobei die Bataillonscommandanten als Divisions-Chef, der Oberst und Regiments-Commandant als Corps-Genie-Commandant fungiren würden.

a) Das Kriegs-Brückenwesen*).

Je nach der Beschaffenheit des Terrains, in welchem die mobilen Truppen Spaniens operiren, werden die ihnen zugetheilten Pontonier-Compagnien entweder mit dem normalen fahrenden Kriegs-Brückentrain oder dem tragbaren Gebirgs-Brückentrain ausgerüstet.

Der fahrende Brückentrain ist der österreichischen Kriegsbrücke, dem System Birago, nachgebildet, besitzt eisenblecherne Pontons und theilweise auch Böcke nach dem System Thierry. Mit einer Brücken-Einheit kann man eine normale Brücke von 53^{m} Länge herstellen und werden die Bestandtheile derselben (sowie im Original) auf 8 Balken- und Bockwagen, dann die sonst nöthigen Gegenstände und das Zugehör auf 2 Requisitenwagen verladen, so dass unter Hinzutritt eines Feldschmiedewagens dieser Theil der Brücken-Equipage (*el tren de puentes*) aus 15 Fuhrwerken besteht. Jeder Wagen wird mit 4 Mauleseln bespannt; nur in Kriegszeiten, wenn voraussichtlich forcirte Märsche, überhaupt dauernd schnellere Bewegungen auszuführen sind, wird die Zahl der Zugthiere auf 6 per Wagen erhöht.

Jede Brücken-Einheit erhält noch 5 Fuhrwerke, als *tren de trasporte*, und zwar 1 Fourgon, 2 Fouragewagen, 1 Bagagewagen für die Offiziers-Effecten, dann eine fahrende Schmiede.

Mit jeder so zusammengestellten fahrenden Brücken-Equipage marschirt gewöhnlich eine Pontonier-Compagnie, welche mit ihrem Personale zur Führung des Transportes, zur Herstellung normaler Kriegs- und Feldbrücken, dann zur Wiederherstellung von Uebergängen aller

*) „*Manual del Pontonero por Ibañez y Modet*“, dann „Die europäischen Kriegsbrücken-Systeme“ von Müller.

Art mit dem vorhandenen Materiale vollkommen ausreicht. Die Compagnie zerfällt dabei im Allgemeinen in zwei Abtheilungen, wovon die eine (die Fahrsoldaten mit den nöthigen Chargen) den Transport bewirkt, während dem anderen Theile die Construction der Brücken obliegt. Unter den jeder Compagnie zugewiesenen 18 Handwerkern sollen 10 Zimmerleute, 2 Wagner, 1 Kalfaterer, 3 Schmiede, 1 Steinbrecher und 1 Seiler sein.

Die Verrichtungen beim Gebrauche der fahrenden Kriegsbrücken fallen mit den in Oesterreich normirten nahezu überein und können auch, wenn die rasche Herstellung einer Brücke gefordert und zufällig keine genügende Zahl an Pontonieren zur Stelle wäre, für die leichteren Verrichtungen in den Sectionen aushilfsweise Leute anderer Waffen herangezogen werden.

Von den vorbeschriebenen Brücken-Einheiten wird per Pontonier-Compagnie eine gerechnet und tritt hiezu noch die im allgemeinen Reserveparke zu Guadalajara deponirte Zahl an derlei Brücken-Einheiten mit dem nothwendigen Materiale und Geräthe zur Ersatzleistung an die im Felde stehenden, dann zur Ausrüstung der neu errichteten Truppen oder des Belagerungs-Genie-Parks.

Die eigenthümliche Bodengestaltung Spaniens hat den Major (jetzt *Mariscal de campo*) D. Joáquin Terrer bewogen, einen Brückentrain zusammenzustellen, welcher an Stelle des fahrenden den für den Gebirgskrieg bestimmten Truppen überall hin zu folgen vermag *). Das auf Maulthieren fortgebrachte Material desselben unterscheidet sich von dem der fahrenden Kriegsbrücke durch den Wegfall der Pontons, den Hinzutritt eigener Bocksetzmaschinen zum Aufstellen und Hinausschieben der Böcke an Stellen, wo das Zusammensetzen des Materials erschwert ist, dann durch seine nahezu auf $^1/_2$ verjüngten Dimensionen und geringfügige Aenderungen einzelner Theile. Die Maximallänge der mit einer solchen Einheit herzustellenden Brücke (besser Steg), deren Tragfähigkeit natürlich ebenfalls gegen die der normalen Kriegsbrücke zurücksteht, beträgt 27·86^m. Das hier eingetheilte von einem Offizier befehligte Personal zerfällt wie bei der fahrenden in zwei Abtheilungen; die eine, bestehend aus 2 Unteroffizieren und 22 Tragthierführern, die andere aus 4 Unteroffizieren und 12 Mann für den Brückenbau, wobei letztere in besonders schwierigen Fällen noch durch die Hälfte der Tragthierführer verstärkt werden kann.

Die Einheit des Gebirgs-Brückentrains hat 20 Maulthiere zum Fortschaffen des Brücken-Materials, von welchen 3 mit Böcken, 4 mit

*) Spanien hatte sehr schöne Modelle dieses Materials auf der Wiener Weltausstellung 1873 exponirt.

sten, 2 mit Balken, 2 mit Bocksetzmaschinen und Zugehör einheitlich beladen sind, während bei den anderen Thieren sich viele Verschiedenheiten in der Verpackung des Materials zeigen. Jedes dieser Tragthiere ist mit circa 115 bis 120^{kg} belastet. Zwei Maulthiere sind als Reserve beigegeben.

Ueber die Verwendbarkeit dieses tragbaren Brückentrains sprechen sich die Berichte der spanischen Pontoniere in allen Fällen der Benützung desselben, so auch nach dem jüngsten Bürgerkriege sehr günstig aus.

Im Kriege gegen Marocco (1859—60) hat sich die spanische Armee mit gutem Erfolge eines kleinen Brückentrains eigenthümlicher Art bedient, welcher aus fünf gewöhnlichen Böcken bestand, zum Auseinandernehmen eingerichtet war und mit dem erforderlichen Brückenmateriale, Geräthe und Werkzeugen auf 22 Kameelen fortgeschafft wurde, deren jedes durchschnittlich 320^{kg} trug.

b) Der Feldtelegraphen-Dienst*).

Spaniens gesammter Kriegs-Telegraphen-Dienst liegt ausschliesslich in den Händen der Genie-Truppe, bei welcher schon während des Friedens (in den zwei Telegraphen-Compagnien des 5. Regiments) ein Stammpersonal für diesen Specialdienst herangebildet und bei Ausbruch des Krieges completirt wird. Diese Abtheilungen besorgen dann den Transport des Materials, den Linienbau und den Stationsdienst. Die Eigenthümlichkeit des spanischen Kriegs-Telegraphen besteht darin, dass unter Ausschluss jeder Organisation von Etapen und eigentlichen Feldtelegraphen-Linien blos leichte Gebirgs-Telegraphen und Signal-Abtheilungen eingeführt und auch zu grosser Vollkommenheit gebracht wurden, welcher Vorgang in der Bodengestaltung dieses Landes seine Begründung finden kann.

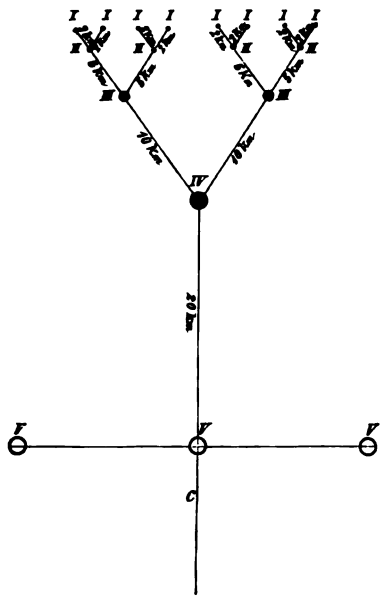
Die zuerst im maroccanischen Kriege, und zwar damals aus dem Personale des Staats-Telegraphen zusammengestellten Feld-Telegraphen-Abtheilungen fanden während des letzten Bürgerkrieges ausgedehnte Verwendung, und führten die im Laufe so langer Kriegsjahre mit verschiedenen Einrichtungen gemachten Erfahrungen dazu, im Jahre 1876 endgiltig das gesammte Feldtelegraphen-Wesen rein militärisch zu organisiren.

Der an früherer Stelle angegebene Friedensstand einer Telegraphen-Compagnie an Mannschaft und Thieren wird im Kriegsfalle nach Erfordernis erhöht. Eine mobile Compagnie theilt sich in vier gleichmässig ausgerüstete Sectionen, deren auf Maulthieren verladene Ausrüstung aus

*) „Kriegs-Telegraphie" von R. von Fischer-Treuenfeld, 1879. „*Telegrafia militar*" *por La Fuente, 1872.*

je 4 Morsé-Stationen, 4 Heliographen-Stationen (System Mance) 5 akustische Stationen und eine Trouvé'sche Vorpostenstation, dann 7·5^{km} Kabel mit doppelter Leitung und 20^{km} isolirtes leichtes Kabel mitführt.

Das Material, die Telegraphen-Apparate, Trommeln etc. werden auf Packsätteln nach dem System Lorenzale entweder an eisernen Gestellen festgebunden oder in Kästchen verwahrt, an dem Sattel aufgehängt. Hiebei geschieht die Verladung derart, dass jede Section, beziehungsweise sogar das Material jedes Tragthieres als Einheit für sich allein schon zur Herstellung einer telegraphischen Verbindung von gewisser Länge geeignet ist, und zwar kann dies je nach der Beschaffenheit des Terrains und den sonstigen Umständen auf elektrischem, optischem oder akustischem Wege geschehen.



I. Brigade Commando.
II. Divisions-Stabsquartier.
III. Corps-Hauptquartier.
IV. Armee-Commando.
V. Operationsbasis.
c Staats-Telegraphenlinie.

Ausserdem besitzt jede Compagnie noch zwei Wagen, von denen einer die Centralstation enthält und in dem zweiten 8 Stations-Apparate, Reservestücke u. dgl. fortgebracht werden.

Das Telegraphennetz einer Armee im Felde nach spanischem Muster lässt sich durch nebenstehende Skizze schematisch darstellen*):

Für den Bau von Telegraphen-Linien wird die Mannschaft der Sectionen in folgender Weise eingetheilt:

Der Tracirtrupp, *Cuadrilla de trazadores* (1 Sergeant, 3 Mann mit Spitzhaue, Beil und Schaufel), zum Freimachen und Markiren der Linien für das Kabel.

Der Kabeltrupp, *Cuadrilla de tendedores* (1 Unteroffizier und 3 Mann), zum Legen des Kabels in die Rinnen.

Dem hierauf folgenden Verbindungstrupp, *Cuadrilla de empalmadores* (1 Unteroffizier und 3 Mann), obliegt die Herstellung der Verbindungen des Kabels, sowie die Ausbesserung schadhaft gewordener Stellen desselben.

*) *Catálogo Español de las colecciones presentados por el Ministerio de la Guerra. Exposicion militar Española en Paris 1878.*

Der Befestigungstrupp, *Cuadrilla de fijadores* (1 Unterlinier und 2 Soldaten), hat das Kabel von Strecke zu Strecke mittelst eiserner Klammern an den Erdboden zu befestigen. Soll der Feldtelegraph den Charakter einer permanenten Linie erhalten, so versenkt der Befestigungstrupp das Kabel in einen Graben von hinreichender Tiefe, welcher sodann wieder mit Erde ausgefüllt wird. Ein gleicher Vorgang wird auch bei Strassen- und Wegübersetzungen befolgt.

Eine solche nach dem Vorhergehenden organisirte Abtheilung, „*Escuadra*", wird per 5—6^{km} Leitung gerechnet.

Für den Dienst bei den Apparaten sind als „*telegrafistas*" sowohl bei den fliegenden Stationen als den Centralstationen die zweiten Sergeanten der Compagnien bestimmt, welche die entsprechende Ausbildung erhalten und sich in Folge ihrer meist längeren Dienstzeit hiezu sehr gut eignen.

Trotz der vorzüglichen Organisirung des spanischen Kriegs-Telegraphen für den Gebirgskrieg dürfte der früher erwähnte Mangel an Etapen-Abtheilungen und leichten Stangenleitungen (es bestehen nur einige Reservewagen für eine geringe Zahl Feldstangen) dazu führen, dass man im Falle eines Krieges für die letzteren wieder auf das Personal und Material des Staats-Telegraphen wird zurückgreifen müssen, wie denn auch bei den grossen Manövern mit gemischten Waffen, die im Herbste 1878 in Gegenwart des Königs in den Nordprovinzen stattfanden*), die Militär-Verwaltung über ihr Ansuchen von der Staats-Telegraphie das erforderliche Personal und Material zur Herstellung von Etapen- und Feldtelegraphen-Linien erhielt. Uebrigens bestimmt das Armee-Verfassungsgesetz, dass alle Staats-Telegraphen-Beamten im Kriege der Militär-Verwaltung zur Verfügung gestellt werden können.

Einen besonderen Zweig der Militär-Telegraphie bildet die Erhaltung der in Folge längerer günstig ausgefallener Versuche stabil hergestellten Verbindung zwischen Algeciras und Ceuta durch den Heliographen. Diese Erprobungen fanden 1876 und 1877 statt, und zwar anfänglich auf der Strecke Madrid-Escorial (51^{km}), wurden aber dann bei Gelegenheit einer Reise des Königs in die südlichen Provinzen auf die gegenwärtig im Betriebe stehende Linie übertragen, innerhalb welcher der telegraphische Verkehr durch eine Kabelleitung undurchführbar erschien. Die Versuchsstation in Algeciras wurde auf dem Fort St. Jacob etablirt, jene in Ceuta auf dem Monte Hacho (29·5^{km} von der ersten entfernt).

*) In dieser Art das erstemal in Spanien, und zwar diesmal unter genauer Vorherbestimmung jedes einzelnen Gefechtsmomentes. Hiebei kamen auch in grösserem Umfange die optischen Telegraphen zur Verwendung.

Eine der besprochenen ähnliche Verbindung scheint auch zwischen Tanger und Tarifa geplant zu sein.

c) Das Militär-Eisenbahnwesen.

Den Eisenbahn-Compagnien obliegt der Bau, die Ausbesserung und Wiederherstellung beschädigter oder zerstörter Eisenbahn-Linien, der Uebergänge und Tunnels etc., sowie die Etablirung von provisorischen Stationen und Linien und deren Betrieb. Die Stärke der bei der Armee im Felde aufzustellenden Eisenbahn-Abtheilungen richtet sich nach dem jeweiligen Bedarfe und dem Umfange der ihnen zufallenden Arbeiten, für deren Ausführung die verschiedenen einschlägigen Professionen in den Eisenbahn-Compagnien entsprechend vertreten sind.

Da uns bezüglich der Organisation der spanischen Feld-Eisenbahn-Abtheilungen im Detail derzeit keine verlässlichen Quellenangaben zur Verfügung stehen, so beschränken wir uns darauf, hier einstweilen kurz zu erwähnen, dass jede Eisenbahn-Compagnie in vier Sectionen zerfällt, von denen die erste Section für den Bau, die zweite für den Betrieb bestimmt ist, die dritte die Ateliers für das Material, endlich die vierte das Materiale des Trains enthält und alles Hiehergehörige auf 4 mit je 4 Maulthieren bespannten Wagen fortgebracht wird. Jede Eisenbahn-Compagnie kann 36^{km} Bahn bauen und in Betrieb setzen*).

3. Die Genie-Truppen der Colonien.

Auf der Insel Cuba ist die mit königl. Decret vom 6. Juli 1877 angeordnete Organisirung eines Genie-Regiments aus den bis dahin bestandenen 16 Compagnien, d. i. 2 Bataillone zu 8 Compagnien, dann 1 Depôt- und 1 Telegraphen-Compagnie, weiter 3 zugetheilte farbige Miliz- und 3 zugetheilte farbige Arbeiter-Compagnien, im Vollzuge. Jede Compagnie soll einen Stand von 150 europäischen Soldaten erhalten. Ausser den Compagnie-Commandanten gehören der Oberst und beide Bataillons-Chefs dem europäisch-spanischen Genie-Corps an, die anderen Offiziere können auch beförderte Sergeanten des cubanischen Genie-Regiments sein.

Bezüglich der Standesverhältnisse entnehmen wir der Rangsliste pro 1879 folgende Tabelle.

---

*) Eine fernere Erweiterung ihres Wirkungskreises erfuhr die Genie-Waffe durch die unter ihrer Aegide erfolgte Etablirung einer militärischen Versuchsstation für Brieftauben zu Guadalajara. Bei der daselbst in Gegenwart des Königs Mitte November desselben Jahres stattgehabten Belagerungs-Schlussübung wurden mit diesem Mittel des Nachrichtendienstes bereits sehr gute Resultate erhalten. (Siehe „Mittheilungen" 1879, 11. Heft.)

Genie-Regiment von Cuba.

	Oberst	Oberstlieutenante	Majore	Hauptleute	Oberlieutenante	Lieutenante	Aerzte	Capläne	Waffenmeister	Capellmeister	Musiker			*Sargento de banda*	Bataillons-Trompeter	Schuster	Sergeanten		Führer	Corporale	Trompeter	Gefreite	Soldaten	Summe der Mannschaft	Maulthiere	Pferde
											erste	zweite	dritte				erste	zweite								
Regimentsstab	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	5	10	25	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	42	.	1
1 Bataillonsstab.....	.	1	2	1	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3
1 Compagnie	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	6	6	3	4	101	126	8	.
Stärke des Regiments..	1	2	4	18 *)	36 *)	34 *)	2	2	1	1	5	10	25	1	2	1	16	80	96	96	48	64	1616	2060	128	7

*) Der königliche Befehl vom 24. August 1879 reducirt diese Zahlen auf folgende: 12, 16, 18.

Die auf Puerto-Rico bis April 1879 bestandene Compagnie Genie-Arbeiter wird aus öconomischen Rücksichten aufgelassen.

Auf den Filippinen befindet sich ein aus 4 Compagnien bestehendes Genie-Bataillon, dessen Compagnien im Frieden je 100, im Kriege je 250 einheimische Soldaten enthalten sollen, wogegen der grösste Theil der Unteroffiziere der activen Armee des Mutterlandes zu entnehmen ist. Die Stabsoffiziere und Hauptleute sind Genie-Offiziere, die Subaltern-Offiziere dagegen von der Infanterie zugetheilte. Beiliegende Tabelle kann näheren Aufschluss über die Standesverhältnisse dieses Bataillons geben.

Genie-Bataillon der Filippinen.

	Stand	Oberstlieutenant	Major	Hauptmann und Cassenverwalter	Hauptleute	Oberlieutenante	Lieutenante	Aerzte	Waffenmeister	*Sargento primero brigada*	Sergeanten erste	Sergeanten zweite	Führer	Corporale	Soldaten	Hornisten	Bataillonshornist	Summe der Mannschaft	Pferde
Bataillonsstab		1	1	1	.	1*)	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	2	2
1 Compagnie	Activ-	.	.	.	1	2	1	.	.	.	1	3	6	8	90	2	.	110	.
	Reserve-	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	6	134	.	.	140	.
Das Bataillon	Activ-	1	1	1	4	9**)	4**)	1	1	1	4	12	24	32	360	8	1	442	2
	Reserve-	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	24	536	.	.	560	.
Kriegsstärke des Bataillons		1	1	1	4	9	8	1	1	1	4	12	24	56	896	8	1	1002	2

Es muss hier überhaupt bemerkt werden, dass wegen Mangels an fachwissenschaftlich gebildeten Offizieren sowohl bei den europäischen Regimentern als den Genie-Truppen der Colonien die meisten Subaltern-Offiziersstellen mit Offizieren anderer Waffen besetzt sind, und zwar bei den ersten 4 Regimentern (zu Fuss) von Subaltern-Offizieren der Infanterie, beim 5. (reitenden) Regiment jedoch von Offizieren der Cavallerie.

4. Stand der Offiziere der gesammten Genie-Waffe.

Das Offiziers-Corps ist in zwei Gruppen geschieden, deren Trennung jedoch keine principielle ist, und zwar in die Offiziere des Stabes und in die Offiziere der Regimenter.

*) Adjutant.

**) In der Rangsliste pro 1879 fehlt: 1 Oberlieutenant, 2 Lieutenante.

Die Offiziere des Stabes finden ihre Verwendung:

1. In den Sectionen der General-Direction.

2. Bei den Genie-Unter-Inspectionen und Bezirks-Commanden der Halbinsel, der Adjacenten und der Colonien, sowie bei den Genie-Behörden im Felde. Alle Offiziere der Colonien zählen zwar in den Concretual-Status der Geniewaffe, bekleiden dort auch meist eine höhere Rangsstufe als im Mutterlande, werden jedoch über den Stand geführt unter Anführung ihrer Verwendung (*destinado á Ultramar*).

3. Im Central-Etablissement und der Academie.

4. In besonderen Anstellungen, z. B. als Mitglied der aus Artillerie- und Genie-Offizieren bestehenden, und von einem Genie-Obersten präsidirten Torpedo-Commission, im Kriegs- und Staatsrathe, beim obersten Sanitätsrathe, als königliche Adjutanten im geographischen Institute, in der Central-Commission für submarine Vertheidigung etc. etc. Diese Offiziere zählen auch in den Concretual-Status, werden aber in der Rangsliste theils als überzählig (*supernumerario*) theils als übercomplet (*excedente*) geführt, so dass die Zahl der wirklich vorhandenen Genie-Offiziere von dem systemisirten Stande, besonders in den höheren Chargen, stark abweicht.

Der systemisirte Stand des Genie-Offizier-Corps der Halbinsel beläuft sich auf:

1	General-Lieutenant als General-Director,
3	Unter-Inspectoren mit der Charge eines *Mariscal de campo*,
15	„ „ „ „ Brigadiere,
25	Oberste,
28	Oberstlieutenante,
45	Majore,
105	Hauptleute,
112	Oberlieutenante.
Summe 334.	

Die Rangsliste pro 1879 der spanischen Militär-Ingenieure weist jedoch eine ganz andere Zahl an Offizieren, und zwar namentlich zu viel Stabsoffiziere auf, während die Charge der Hauptleute um 5, jene der Oberlieutenante um 83 hinter der oben angegebenen Ziffer zurückbleibt, welcher Umstand zur früher erwähnten Zutheilung anderer Offiziere Veranlassung gab.

Nach der Rangsliste pro 1879 vertheilen sich nämlich die Genie-Offiziere der Halbinsel folgendermassen:

Eintheilung	General-Lieutenant *Mariscal de Campo*	Brigadiere	Oberste	Oberstlieutenante	Majore	Hauptleute	Oberlieutenante	Summa	Anmerkun
General-Direction und Comité	1*	2	5	5	2	7	.	22	*Als General-Di
Genie-Unter-Inspectionen und Bezirke	.	3	11	13	11	29*	14	5	86	* 1 überzählig, theilt der Un Inspection in Castilien.
Selbständiger Bezirk von Ceuta	.	.	.	1	.	.	1	.	2	
Central-Etablissement, Academie	.	.	1	1	2	4*	14	.	22	* 1 überzähl 5 Oberlieutena Hilfslehrer fel
Genie-Regimenter	.	.	.	5	9	12*	59	24	109	* 1 überzähl
Topographische Brigade	.	.	.	.	1	1	2	*	4	* Die systemis Oberlieutenar plätze nicht be
In Commissionen, besonderen Anstellungen	.	.	2	3	8	7	3	.	22	
Summe	1	3	16	28	36	55	100	29	268	
Systemisirter Stand	1	3	15	25	28	45	105	112	334	

Der Genie-Stab der Nord-Armee ist hier schon miteingerechnet.

Der Personalstand des Genie-Offiziers-Corps der Colonien und Truppen) war zu Beginn des Jahres 1879 fixirt mit:

1 *Mariscal de campo*,
1 Brigadier,
5 Oberste,
8 Oberstlieutenante,
23 (22) Majore,
28 (24) Hauptleute.

In Folge der seither aus politischen und ökonomischen sichten vorgenommenen Standesherabsetzungen auf Cuba und P Rico reducirt sich auch der Stand an Offizieren auf die in den K mern angegebenen Ziffern, welche wir, da das Personale in den Col stets vollzählig erhalten werden soll, für die Berechnung des Gesa

tandes der Genie-Waffe benützten. Den Truppenstärken legen wir die in en vorhergehenden Tabellen angegebenen Zahlen zu Grunde und erhalten nach als Gesammtstand der Genie-Waffe (Mutterland und Colonien):

1 General-Lieutenant,
4 *Mariscal de campo*,
17 Brigadiere,
32 Oberste,
44 Oberstlieutenante,
77 Majore,
124 Hauptleute,
29 Oberlieutenante des Genie-Corps,
6610 (4110) Unteroffiziere und Soldaten im Frieden,
12795 (9733) „ „ „ im Kriege,

oder mit Rücksicht auf die Beamten des Corps, die zugetheilten Offiziere anderer Waffen, sowie auf die variablen Kriegsstärken der Special-Abtheilungen kann gesagt werden: Friedensstand rund 7200, Kriegsstand rund 13.000 Köpfe *).

Das Offiziers-Corps ergänzt sich lediglich aus den Zöglingen der Genie-Academie, nur auf Cuba werden, wie schon erwähnt, verdienstvolle erste Sergeanten der europäischen Regimenter oder des heimischen Regiments zu Offizieren im cubanischen Genie-Regimente befördert. Das Avancement endet in der Waffe mit dem *Mariscal de campo*, erfolgt überhaupt nur nach der dienstlichen Rangordnung und werden wirkliche und aussergewöhnliche Verdienste, wenn keine Stellen vacant sind, nebst Auszeichnungen auch dadurch belohnt, dass man dem betreffenden Offiziere den Titel einer höheren Charge in der Armee verleiht, als er sie in der eigenen Waffe bekleidet **).

*) Die oben angeführten Zahlen sind lediglich Ergebnisse der Betrachtung der Tabellen und Rechnung, aber keineswegs als unfehlbar anzusehen, jedoch dürften sie zur Orientirung über die Standesverhältnisse vollkommen genügen. Die eingeklammerten Ziffern gelten für den Mannschaftsstand der Halbinsel. Löbell gibt für 1879—80 die Friedensstärke auf der Halbinsel mit 4168 Mann, die Kriegsstärke mit 249 Offizieren, 10.273 Mann an.

**) In der spanischen Armee ist überhaupt der Chargengrad ein zweifacher, und zwar bezeichnet „*empleo* oder „*clase*“ die Charge, welche ein Offizier in der Militär-Hierarchie vermöge seiner Functionen, des Soldes und der Rechte, welche er geniesst, besitzt; davon ist zu unterscheiden „*el grado*“, welches Wort einen reinen Ehrentitel, Titular-Charge, anzeigt. Den Rangslisten und Schriften der technischen Waffen entnehmen wir noch einen weiteren Begriff „*el empleo en el Cuerpo*“ im Gegensatze zu „*el empleo en el Ejército*“, und finden z. B. folgenden Titel: *Coronel graduado, Teniente Coronel en el Ejército, Comandante de Ingenieros Don N. N.* für einen Genie-Major etc.

Bezüglich der Pensionirung von Genie-Offizieren gelten dieselbe Vorschriften wie für die Hauptwaffen und den Generalstab, dass nämlic bis inclusive der Oberstens-Charge (wirkliche und nicht Titular) di Offiziere mit folgendem Alter in den Pensionsstand versetzt werde

Lieutenante und Oberlieutenante mit . . . . 51 Jahren,
Hauptleute mit . . . . . 56 „
Majore und Oberstlieutenante mit . . . . . 60 „
Oberste mit . . . . . 62 „

Eine Pensionirung der Generale nach unseren Begriffen findet i Spanien nicht statt. Die in Folge Erreichung der Altersgrenze verab schiedeten Offiziere dürfen nur im Kriege in besonderen Fällen Ver wendung finden.

Zum Genie-Corps zählen weiter eine Reihe von Beamten höhere und niederen Grades, ohne Offiziers-Charakter, welche den Collectiv namen „*Empleados subalternos*“ führen, und zwar sind dies:

1. „*Maestros de Obras militares*“, 1., 2. und 3. Classe,
2. „*Maestros de talleres*“, 1. und 2. Classe,
3. *Celadores*, 1. Classe mit höherem Gehalte,
   „ 1. „
   „ 2. „
   „ 3. „
4. *Conserjes.*

Während den beiden ersten Kategorien die Ueberwachung un Leitung aller Bau-, Herstellungs- und Werkstätten-Arbeiten obliegt, sin die Celadores die in erster Linie zur Beaufsichtigung und Erhaltun der Fortificationen und Militärgebäude berufenen Organe, welchen auc die Verrechnung und Gebahrung mit dem Materiale, sowie die Führung d diesbezüglichen Journale und Inventarien zufällt. Zu Celadores 3. Clas können erste Sergeanten der Genie-Regimenter ernannt werden, welch mindestens 8 Jahre gedient haben und die nöthige Intelligenz und Ve lässlichkeit besitzen. Für die Beaufsichtigung und Conservirung de Militärgebäude, insbesondere der Quartiere und Unterkunftsräume sin speciell die Conserjes bestimmt, welche sich aus Sergeanten aller Waffen gattungen ergänzen, die ihre Activ-Dienstzeit vollstreckt haben.

(Schluss folgt.)

Die Festung Erzerum*).

(Hierzu Taf. 5 und 6.)

Die befestigte Stadt Erzerum liegt im südöstlichen Winkel eines Thalkessels, der im Norden von dem Gjaur- und Dumlu Dagh, im Osten und Süden vom Palan-Teken Dagh, im Westen von den Ausläufern des Kaurma-Tschuchur gebildet wird. Im Norden beträgt der Abstand der Stadt vom Fusse der Gebirge 13^{km}, im Nordosten tritt jedoch der Top Dagh, der ein Ausläufer des Palan-Teken-Gebirges ist, unmittelbar an die Stadt heran; auf der Südseite entfernen sich die Abfälle dieses Gebirges wieder bis auf $2-3^{km}$ von der Stadt, ausgenommen im Südwesten, wo zwei Hügel, der grosse und der kleine Kermetli Dagh, knapp an dieselbe heranrücken. Im Westen sind die Berge ebenso wie im Norden 13^{km} von der Stadt entfernt. Im Norden ist der Zwischenraum zwischen der Stadt und den Bergen durch eine ausgedehnte, fruchtbare, vom schwarzen Euphrat (Kara Su) durchflossene Ebene ausgefüllt.

Erzerum selbst liegt auf einer sanft gegen Norden geneigten Abdachung, die von zahlreichen Schluchten und Wasserrissen durchfurcht ist, welche zur Zeit der Schneeschmelze die vom Palan-Teken herabfliessenden Gewässer dem schwarzen Euphrat zuführen. Ungefähr in der Mitte der Stadt erhebt sich ein Hügel, der eine alte Citadelle trägt. Die Stadt hat eine Länge von 1700^{m}, bei 1500^{m} Breite. Die im Norden, Osten und Süden zwischen der Häuser-Lisière und der befestigten Umfassung liegende $400-600^{m}$ breite Zone enthält viele Friedhöfe. Im Norden findet man daselbst auch Küchen- und Gemüsegärten.

Sämmtliche Häuser Erzerums sind aus Stein erbaut und der grösste Theil derselben mit flachen Erddächern versehen. Die Stadt besitzt Wasserleitungen, welche an den Ausläufern des Palan-Teken beginnen und die Einwohner so reichlich mit Wasser versehen, dass es auch zur Bewässerung der städtischen Gärten benützt werden kann.

---

*) „Russisches Ingenieur-Journal“ Nr. 1, 1880.

Die Einwohnerzahl beläuft sich auf 60.000, wovon $^3/_4$ Mohamedaner und $^1/_4$ Christen (Armenier und Griechen). Die Stadt treibt beträchtlichen Handel, da über dieselbe der Haupthandelsweg aus Europa über Trapezunt nach Persien führt. Handel und Gewerbe befinden sich in den Händen der Armenier.

Die politische und strategische Bedeutung Erzerums liegt in dem Umstande, dass diese Stadt als Haupt-Depôt-Platz und Operations-Object für eine in Armenien operirende Armee geeignet erscheint.

Die Befestigungen lassen sich in drei Theile scheiden: 1. die befestigte Umfassung, 2. die detachirten Werke, 3. die Citadelle.

Als taktischen Schlüsselpunkt Erzerums kann man die auf den Kuppen des Top Dagh erbauten Werke betrachten, da der Fall derselben die Uebergabe der übrigen Theile nach sich ziehen muss. Nach diesen Werken kömmt zunächst den auf dem grossen und kleinen Kermetli Dagh angelegten Befestigungen die grösste Wichtigkeit zu, da dieselben die Umfassung und die Stadt beherrschen. Fallen dieselben, so können nur mehr die Werke auf dem Top Dagh gehalten werden.

Auf dem Top Dagh, welcher, wie bereits gesagt, im Nordwesten bis unmittelbar an die Stadt herantritt, befinden sich zwei Vertheidigungslinien. Die vordere Linie besteht aus der Befestigungsgruppe Azizié — fünf dem Terrain gut angepassten und sich gegenseitig flankirenden Lünetten, die getrennte Gräben, jedoch einen gemeinschaftlichen, gedeckten Weg haben.

An der Kehle der rechten Flügellünette befindet sich eine gemauerte Defensions-Kaserne, deren crenelirte Mauern gegen das Innere des Werkes eine Gewehrvertheidigung aus zwei, gegen die Kehle aus einer Etage ermöglichen. Die Mittellünette ist an der Kehle durch eine crenelirte, in der Mitte mit einem Eingange versehene Mauer geschlossen. Bei der linken Flügellünette ist in der Mitte der Kehle ein einstöckiges, gemauertes, mit Geschütz- und Gewehrscharten versehenes Reduit (Kaserne) eingebaut, von wo durch freistehende Mauern der Kehlabschluss bis zu den Enden der Flanken gebildet ist.

Obwohl die Befestigungsgruppe Azizié sehr gut angelegt ist, entbehren dennoch manche Theile des sehr coupirten Vorterrains der nöthigen Bestreichung. Südöstlich von der rechten Flügellünette zieht eine gegen die Strasse nach Kars abfallende Schlucht hin, deren linke Wand die rechte bedeutend überhöht und sowohl diese als das dahinterliegende Terrain der Bestreichung entzieht. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hatten die Türken die Erbauung einer neuen Lünette vorwärts der rechten Flügellünette begonnen, doch blieb dieselbe unvollendet.

Auch die linken Flanken der Mittellünette und der nördlich von
er liegenden sind nicht im Stande, den steil gegen die vorliegende
ucht abfallenden Bergabhang hinlänglich zu bestreichen, so dass
elbe im todten Winkel bleibt. Gegen diesen Mangel hatte man die
ıge einer Befestigung auf der nördlich von der linken Flügellünette
ıdlichen Terrasse begonnen, doch gelangte auch diese Arbeit nicht
Vollendung. Weit vorwärts der Azizié-Befestigungsgruppe waren
ıtzengräben ausgehoben.

Die Profile der Werke sind aus Taf. 6 ersichtlich.

Die zweite Vertheidigungslinie des Top Dagh besteht aus dem
t Medschidjé am rechten Flügel, und dem Fort Surp Nischan
r Wassif Pascha am linken Flügel. Beide Werke sind durch
festigungslinien, die sich dem Terrain anschmiegen, verbunden. Diese
ite Vertheidigungslinie dient zur Bestreichung des unmittelbar vor-
nden Terrains, soll aber auch gegen die Azizié-Gruppe zu wirken
Stande sein, falls dieselbe in die Hände des Feindes fällt, weshalb
n Inneres von Medschidjé und Surp Nischan aus einer vollkommenen
reichung unterworfen wurde.

Das Fort Medschidjé ist ein geschlossenes Sechseck mit einer ein-
igen Defensions-Kaserne in der Mitte, die für ein doppeltes Etagen-
eingerichtet ist, ein gedecktes aus Geschütz- und Gewehrscharten
ein offenes vom Wall aus. In der Mitte des Hauptgrabens befindet
ein gemauerter Koffer, dessen Flanken zu beiderseitiger Grabens-
eichung mit je zwei Geschützen besetzt sind. Die Verbindung mit
Inneren ist wie gewöhnlich durch eine Poterne hergestellt.

Das Fort Surp Nischan ist eine Lünette von unregelmässiger Form
offener Kehle, deren rechte Flanke die Verbindungslinien flankirt,
d die rechte Face das Vorterrain, die linke Face und Flanke
Bergabhang bestreichen, indess der Fuss des Berges unbestrichen

Die Verbindungslinien flankiren beide Werke, doch können sie blos
ichste Vorterrain bestreichen, da sie vom Bergrande zurückgezogen
Vor sämmtlichen Werken befindet sich ein gemeinschaftlicher
ter Weg, der nur an jener Stelle unterbrochen ist, wo ihn die
Stadt nach der Azizié-Gruppe führende Communication durch-
et.

Was die Bestreichung des Vorterrains betrifft, so machen sich auch
ele Mängel bemerkbar. Zwischen der neu angelegten Befestigung
Linie auf der Terrasse nördlich der linken Flügel-Redute der

Azizié-Gruppe und dem Fort Medschidjé befindet sich eine Schlucht, die ganz im todten Raume liegt, ebenso auch der Fuss des Berges, auf welchem das Fort Medschidjé erbaut ist. Dasselbe gilt vom Fort Surp Nischan, vor welchem ebenfalls eine Schlucht hinzieht, in der sich die feindlichen Sturmcolonnen ungefährdet sammeln können. Auch hier entbehrt der Fuss des Berges jeder Bestreichung, was jedoch nicht sehr in's Gewicht fällt, da der steile Abfall einer Erstürmung ohnedies hinderlich ist. Endlich ist auch die zurückgezogene Lage der Verbindungslinie der Bestreichung des gegenüberliegenden Bergabhanges abträglich, da der vorliegende Bergesrand den freien Ausschuss hindert. Diesen Mängeln sollten folgende neu angelegte, jedoch nicht beendete Befestigungen abhelfen.

Am rechten Flügel, rechts vom Fort Medschidjé, befinden sich sechs untereinander verbundene, terrassenförmig abgestufte Vertheidigungslinien, welche den rechtsseitigen Abhang und den Fuss des Berges, auf dem die Azizié-Gruppe sich befindet, bestreichen, den Sturm gegen das Fort Medschidjé an dieser Seite erschweren, endlich den Fuss des Hanges vorwärts Medschidjé flankiren sollten. Diesen Vertheidigungslinien liegt ebenfalls ein gedeckter Weg vor, der sich an jenen des Forts Medschidjé anschliesst und anderseits über die Terrassen-Befestigung hinaus fortgesetzt, mittelst einer scharfen Wendung in der Richtung der Stadt über den Abhang hinab zum Fusse des Berges geführt ist, als gedeckte Verbindung der Befestigungsgruppe mit der Karser Front.

Von der linken Flanke des Forts Surp Nischan bis zu einer am Bergabhange hinter demselben befindlichen Redute war eine Brustwehr mit feldmässigem Profile und Graben angelegt. Die erwähnte Redute, die auf einem Hügel hinter Surp Nischan erbaut ist, bestreicht die der Stadt zugekehrte Abdachung hinter der Befestigungsgruppe und unterstützt auf diese Weise den etwaigen Rückzug der Besatzung derselben. Nach der anderen Seite flankirt diese Redute acht terrassenförmig abgetreppte Brustwehrstücke und eine Lünette, die auf der Abdachung des Berges, links von der Redute erbaut sind. Durch diese letzteren Befestigungen sollte der Zwischenraum zwischen der Redute und der Umfassungsfront Kowako geschlossen und gleichzeitig dem Abhange und dem Fusse des Berges eine Bestreichung verschafft werden. Aehnlich wie am rechten Flügel ist auch hier der gedeckte Weg parallel zu den neu angelegten Linien fast bis zum gedeckten Wege der Umfassung verlängert.

Man ersieht aus dem Gesagten, dass die befestigte Stellung auf den Höhen des Top Dagh, obgleich manche Anlagen unvollendet sind,

h in ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit sehr stark und für die Vertidigung Erzerums von hoher Wichtigkeit ist, da die Kuppen, auf chen die beiden Forts Medschidjé und Surp Nischan erbaut sind, wohl die Stadt als die Umfassung vollkommen beherrschen.

Südlich des Top Dagh, in der sanft gegen den Palan-Teken Dagh steigenden Niederung befindet sich das Fort Achali, welches die lage von Belagerungs-Batterien auf den Abhängen des Palan-Teken gh verhindern und die Strasse gegen Kars decken soll. Dasselbe ist e vierseitige Redute mit einer gemauerten, jedoch nicht zur Vertheigung eingerichteten Kaserne an der Kehle und ist von einem Glacis bst gedecktem Weg umgeben. Von den Forts Azizié und Medschidjé, nn von der Karser Umfassungsfront kann ein starkes Kreuzfeuer hier gerichtet, und so dem Angreifer eine Festsetzung unmöglich gemacht erden.

Wenden wir uns nun der Umfassung zu, in welche auch die erke auf den Höhen des Kermetli Dagh einbezogen erscheinen. Dielbe ist überwiegend bastionär gestaltet und an vielen Stellen, hauptchlich im Südosten und Süden unvollendet geblieben.

Die Umfassung beginnt am Fusse des steilen, südlichen Abfalles s Top Dagh mit der bastionirten Front von Kars, welche n Ravelin und ein Reduit im linken eingehenden Waffenplatze des deckten Weges besitzt. Die Spitzen der Bastion I und II sind bontirt*), die linke Face der Bastion I gebrochen, einerseits um den aben, anderseits um die über den Bergabhang zum rechten Flügel r Befestigungen auf den Top Dagh führende Communication zu streichen. Um diesen letzteren Zweck besser zu erreichen, ist der echung auch noch eine Flanke beigegeben. Unter der Curtine befinden h Wohncasematen und ein Thor. Die Karser Front beherrscht das rterrain sehr gut, doch waren die Arbeiten zur Zeit der Einnahme des tzes nicht vollständig ausgeführt, die Brustwehr der Curtine ober Kasernen und jene der beiden Flanken war nicht voll angeschüttet, e der rechten Flanke überragte kaum die Berme; der Graben vor rechten Flanke war nicht vollendet, die in Erde geböschte Escarpe l Contrescarpe nicht bekleidet.

Rechts von Bastion II bricht eine Regenschlucht durch die Befegungslinie. Die beiden Bastione II und III sollten durch eine nach

*) Der russische Autor versteht hier unter „bonnetirt", dass Wall und Brustr höher angelegt sind als an den benachbarten Facentheilen. (Siehe Profile.) A. d. R.

Aussen gebrochene Curtine mit einander verbunden werden, es wurde jedoch der grösste Theil der Brustwehr, besonders an der linken Seite, weggeschwemmt. Vor der linken Hälfte der Curtine fehlte der Graben. Der ausgehende Winkel, sowie der linke Schulterwinkel der Bastion III waren bonnetirt. Vor dem rechten Schulterwinkel befand sich zur Flankirung des Terrains vor der Bastionsspitze eine Flesche stärkeren Profiles, durch einen gemeinschaftlichen gedeckten Weg mit Bastion III verbunden. Rechts von der Flesche befindet sich ein Wasserriss, zu dessen Bestreichung von der rechten Face der Flesche bis zur Sohle der Schlucht und von dieser wieder bis zur linken Flanke der Bastion IV eine Brustwehr erbaut ist, die nur an einer Stelle behufs Durchlass des Wassers unterbrochen ist.

Bastion IV liegt zwischen zwei Schluchten; der Saillant, sowie der rechte Schulterwinkel sind bonnetirt. Vor der rechten Face und einem Theile der linken ist ein gedeckter Weg angelegt. Die diese Bastion von jener V trennende Schlucht ist von einer Tranchée durchkreuzt, die ebenfalls an der Durchbruchstelle eine freie Oeffnung für den Wasserabfluss enthält.

Die Bastion V stösst mit ihrer rechten Face an die den Abhang des Kermetli Dagh terrassenförmig erklimmenden Befestigungen an; ihr Saillant ist bonnetirt. Das Vorterrain wird von der Bastion V und der erwähnten Verbindungslinie auf dem kleinen Kermetli Dagh bestrichen. Auf der Kuppe des letzteren wird der Mittelpunkt der Befestigungsgruppe von einer vierseitigen Redute eingenommen, vor deren rechtsseitiger Ecke eine Lünette liegt und vor deren rechter Seite ein geradliniges Stück Brustwehre steht. Die beiden Deckwälle hinter der Kehle bieten den dort befindlichen beiden Munitions-Magazinen den nöthigen Schutz. Vom rechtsseitigen senkt sich eine terrassenförmig tracirte Brustwehr gegen den Verbindungswall hinab, der zum nächsten Redan zieht. Alle diese Befestigungen sind von einem gemeinschaftlichen gedeckten Wege umschlossen. Vor der ganzen Gruppe am Bergesrande liegt eine Art bastionirter Front; ein gerades Brustwehrstück stellt links die Verbindung mit der an Bastion V beginnenden Terrassenbefestigung her. Diese vorderen Linien sollen den von den rückwärtigen Werken nicht bestrichenen Fuss des Berges vertheidigen; ein gemeinschaftlicher gedeckter Weg steht mit jenem der Bastion V in Zusammenhang.

Die eben beschriebenen Werke auf dem kleinen Kermetli Dagh sind vom grossen Kermetli Dagh vollkommen eingesehen, welcher auch die Stadt und ihre Enceinte beherrscht. Die Kuppe desselben krönt ein Hornwerk mit einem Ravelin und eine vorgeschobene Lünette, zu welcher

eine doppelte Erd-Caponnière führt. Vor der Front des Hornwerkes und beiderseits der Lünette befindet sich ein Glacis mit gedecktem Wege. Unter dem Wallgange des linken Flügels des Hornwerkes sind Wohnkasematen eingebaut, an der Kehle der ganzen Befestigungsanlage ist eine freistehende Küchenbaracke zu sehen. Die Befestigungen des grossen Kermetli Dagh beherrschen das Vorterrain und flankiren den Redan und die Front Dschab-Chané, doch mangelt dem Abhange und dem Fusse des Berges die nöthige Bestreichung; auch liegt die den grossen vom kleinen Kermetli Dagh trennende Schlucht im unbestrichenen Raum. Zur Hebung dieses Uebelstandes wurden auf beiden Wänden der Schlucht Schützengräben ausgehoben und am Bergesrande hinter dem Hornwerke eine Art Brustwehr mit Schützengräben errichtet.

Die Kuppe des grossen Kermetli Dagh liegt 39·5^{m} tiefer als jene des Top Dagh und ist 4^{km} von derselben entfernt.

Von den Terrassen-Befestigungen des kleinen Kermetli Dagh setzt sich die Umfassung über den Bergabhang in gerader Linie fort und bricht, in der Ebene angelangt, unter einem stumpfen Winkel, worauf sie einen Redan mit vorliegender Contregarde bildet, von wo sowohl die Umfassung flankirt als auch der Fuss des kleinen und grossen Kermetli Dagh bestrichen wird. Die linken Facen des Redans und der Contregarde beherrschen auch den Ausgang der Schlucht zwischen den beiden Kermetli Dagh's. Die Redanspitze ist bonnetirt; unter den Facen sind zwei Communicationen zur Contregarde angelegt; durch die linksseitige Wall-Linie führt die Strasse nach Diarbekir. Der Redan und die mit ihm zusammenhängende Bastion VI haben einen gedeckten Weg der an jenen des kleinen Kermetli Dagh anschliesst. Die Spitze der Bastion VI ist ebenfalls bonnetirt; die Curtine zwischen Bastion VI und VII ist unterbrochen.

Die bastionirte Front Dschab-Chané (Bastion VII und VIII) hat ein Ravelin mit einem Reduit, eine Grabens-Tenaille und Reduits in beiden eingehenden Waffenplätzen des gedeckten Weges. Die Bastionsspitzen und die Schulterwinkel des Ravelins sind bonnetirt; unter dem Curtinenwalle befindet sich ein Thor, durch welches die Strasse nach Trapezunt führt. Die vorliegende Ebene wird von dieser Front aus vollkommen beherrscht.

Zur rechten Seite der Front Dschab-Chané liegt die Bastion IX die man augenscheinlich mit den Bastionen VIII und X durch Curtinen verbinden wollte, doch ist die Arbeit nur an einzelnen Stellen ausgeführt, an anderen angefangen, an den übrigen sind die Lücken offen geblieben. Die Spitze der Bastion IX ist bonnetirt.

Die bastionirte Front Kowako (Bastione X und XI) hat gleich der Front Dschab-Chané ein Ravelin mit Reduit, eine Grabens-Tenaille und Reduits in den eingehenden Waffenplätzen des gedeckten Weges. Die Saillants der Bastione und des Ravelins, sowie der mittlere Theil der Curtine sind bonnetirt. Unter dem Curtinenwalle befindet sich ein Thor, durch welches die Strasse nach Olty führt; beiderseits desselben sind Wachstuben eingebaut. Als Eigenthümlichkeit dieser Front wäre die gemauerte Contrescarpe vor der linken Face der Bastion XI zu erwähnen, wozu man durch das Vorhandensein von Grundwasser gezwungen war; die Grabensohle enthält Wasserlachen, die nie austrocknen.

Wie bereits erwähnt, sind die Befestigungen von Erzerum an vielen Stellen nicht ausgebaut und ist die Strecke zwischen der Karser Front und dem kleinen Kermetli Dagh die schwächste. Die Schluchten und Wasserrisse, die hier die Umfassung durchkreuzen, sind alle unbestrichen und gestatten dem Angreifer, sich der Stadt gedeckt zu nähern, ja selbst in dieselbe einzudringen. Bedenkt man aber, dass über den Palan-Teken Dagh keine Strassen führen, dass die Redute Achali den einzig möglichen Abstieg beherrscht, und berücksichtigt man die Höhe des Palan-Teken Dagh, dann die dominirende Stellung der Befestigungen am Top Dagh, so erscheint hiedurch die Schwäche der Befestigung der Südseite minder nachtheilig.

Was den gegenwärtigen Zustand der Werke betrifft, so muss erwähnt werden, dass die Erdböschungen nirgends placagirt sind und die Bekleidungen blos aus Deckrasen bestehen, der nicht einmal gehörig angepflöckt ist, so dass die Escarpe-, Contrescarpe- und Wall-Böschungen einstürzen.

Die relativen Höhen der Werke sind aus den Côten des Planes ersichtlich. Der Vergleichungsplan, auf welchen sie sich beziehen, geht durch die Schwelle des Karser Thores. Die Profil-Ausmasse sind aus dem Profilplane (Taf. 6) zu entnehmen.

Die Kammlinie der Umfassung, ohne Vorwerke, hat eine Länge von $10{\cdot}6^{km}$.

Die Citadelle in der Mitte der Stadt befindet sich auf einem Hügel, dessen Kuppe 121^{m} tiefer als das Fort Medschidjé und 68^{m} tiefer als der grosse Kermetli Dagh liegt. Sie hat die Form eines Rechtecks mit zwei kleinen Höfen, ist zur Gewehrvertheidigung und für Geschützfeuer über Bank eingerichtet und ist von den Häusern des unmittelbar an sie angrenzenden Stadtviertels ganz umschlossen. Bei Erstürmung der Umfassung fällt die Citadelle von selbst, sie hat somit keine fortificatorische Bedeutung für die Vertheidigung der Stadt.

Die Pulvermagazine unter den Wallgängen der Haupt-Umfassung und der Vorwerke haben fast durchgehends dieselben Ausmasse. Es sind deren in Azizié 3, im Fort Medschidjé 2, in Surp Nischan 1, in Achali 1, am grossen Kermetli 2, am kleinen Kermetli 2, in der Haupt-Umfassung 15, zusammen 26. Ausserdem gibt es noch einzelnstehende, von Mauern umgebene und mit Blitzableitern versehene Haupt-Pulvermagazine (für Friedenszwecke), und zwar Nr. 1 und Nr. 2 am Fusse des Top Dagh, Dschab-Chané hinter der Front gleichen Namens, Derin Dar hinter dem Redan und Tschir-Tschir hinter Bastion IV.

Waffen- und Artillerie-Depôts gibt es im sogenannten Tschift-Minare, in der Citadelle und in dem Gebäude der türkischen Niederlagen (Bazar?).

Nur die Defensions-Kasernen sind mit Geschützscharten versehen, während auf sämmtlichen Wallgängen die Geschütze über Bank feuern müssten.

Wie schon erwähnt, befinden sich zwei Defensions-Kasernen in der Azizié-Gruppe und eine im Fort Medschidjé, alle drei mit Deckvertheidigung; blosse Wohnkasernen stehen eine im Fort Achali, eine im Werke Gross Kermetli, eine in der Citadelle und eine ist unter der Curtine der Karser Front angelegt. In der Stadt selbst ist eine Cavallerie-Kaserne, und eine zweite im türkischen Bazar vorhanden. Mehrere grosse Gebäude können im Nothfalle als Kasernen benützt werden.

Erzerum besitzt nur ein grosses Spital.

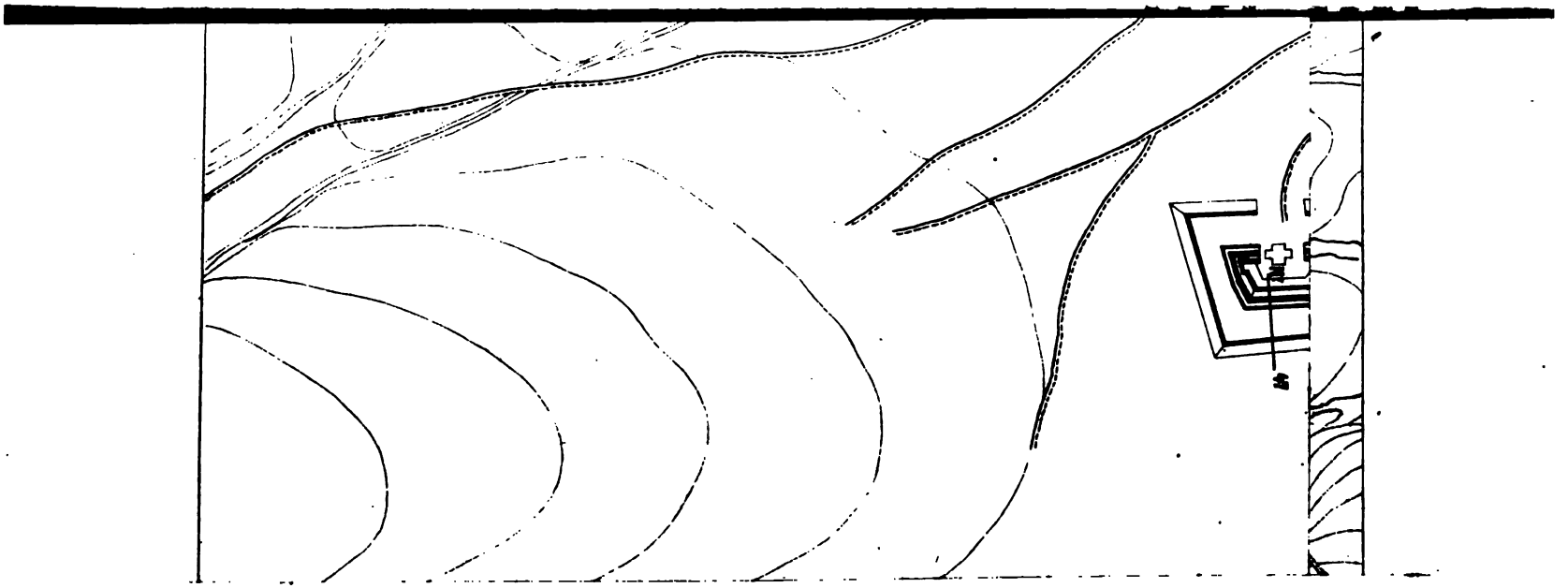
Zur Verbindung der Festung mit den Vorwerken und dieser unter einander bestehen folgende Communicationen: 1. von der Cavallerie-Kaserne auf die Höhe des Top Dagh; dieselbe theilt sich hinter dem Fort Medschidjé in zwei, wovon eine in dieses Fort, die andere links zum Fort Azizié führt; 2. am rechten Abhange des Top Dagh führt eine Strasse vom Hohlwege, der die Karser Front vom Berge trennt, zu den Terrassen des Forts Medschidjé, doch befindet sich dieselbe in äusserst schlechtem Zustande; 3. von der Strasse nach Diarbekir zweigt sich eine Communication zum grossen Kermetli Dagh ab, welche trotz der bedeutenden Steigung vollkommen gut ist.

Ausser diesen gibt es gar keine regelrechten Communicationen zwischen den einzelnen Werken. Zum Fort Achali kann man aus der Stadt leicht gelangen, da hier das Terrain eben ist, die Communication vom Werke Achali zu den Forts Azizié und Medschidjé, vom Fort Medschidjé zum Fort Surp Nischan und von letzterem zur Redute ist schwierig, ebenso jene zwischen den beiden Kermetli Daghs und an allen

jenen Stellen, wo die Umfassung unterbrochen ist und mar Wallgange verkehren kann; am beschwerlichsten aber ist d nication zwischen der Karser Front und dem kleinen Kerme

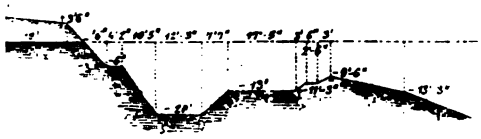
Das Innenterrain der Stadt selbst ist von zahlreichen W durchzogen, über welche mehrere steinerne Brücken führen.

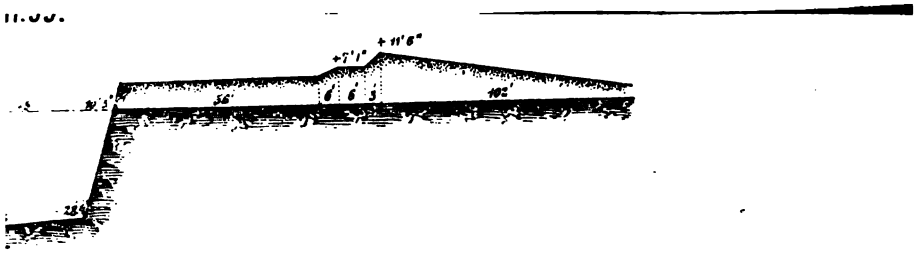
Von den Vorwerken besitzt blos Azizié eine gemaue wölbte und mit Erde bedeckte Cisterne, die aber versch Für den Wasserbedarf der Stadt ist, wie schon früher he wurde, durch Anlage einer Wasserleitung in vollkommen a Weise gesorgt.



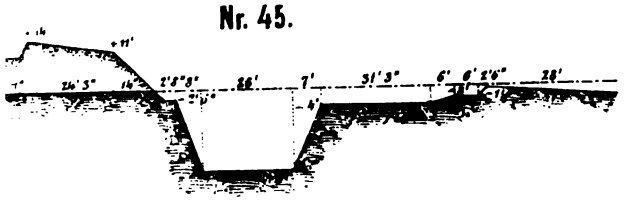
„Größere Aufsätze", Taf VI.

Nr. 6.

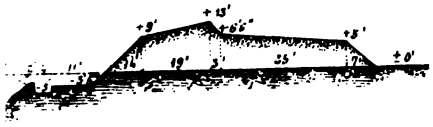




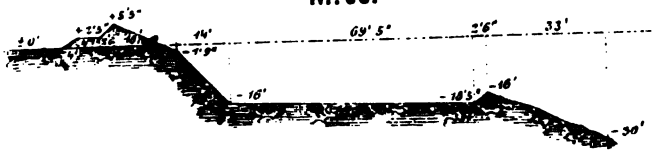
Nr. 45.



Nr. 49.



Nr. 50.



Autogr. im k. k. t. & a. Inst.

tische Eigenschaften und Wirkungsfähigkeit der Infan- und Jägergewehre und Carabiner mit Werndl-Verschluss.

zum Anhang der Schiess-Instruction für die Infanterie und die Jäger-Truppe vom Jahre 1879.

Von

Carl Grossmann,

Hauptmann des Artillerie-Stabes.

(Hiezu Taf. 7 und 8.)

Die ballistischen Eigenschaften des Infanterie- und Jägergewehres Werndl-Verschluss M. 1867 und jene des Carabiners etc. wurden ch beim Entstehen dieser Waffe auf Basis von Versuchen ermittelt das Verfahren zur Verwertung der Versuchsergebnisse vom dama- Präsidenten des Artillerie-Comités, Oberst Graf Arthur Bylandt-eidt, im „Beitrag zur Ballistik der Handfeuerwaffen" e „Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegswissen-aften", Jahrg. 1868) auf wissenschaftlichem Wege begründet. Der jener Publication den Berechnungen zu Grunde gelegte Calcul diente zur Bestimmung der Flugbahn-Elemente der für die Patrone M. 1877 rten Gewehre und Carabiner; es erwies sich derselbe auch hier in r Beziehung brauchbar und verlässlich.

Unsere Aufgabe ist es nun, auf Basis des im „Beitrag etc." präci-n Calculs die ballistischen Elemente, sowohl auf die Patrone M. 1877 M. 1867 bezogen, zu dem Zweck vergleichend darzustellen, um eines-ls die im Anhange der Schiess-Instruction enthaltenen Flugbahn-ellen ihrem Inhalte nach zu begründen, anderentheils zum leichteren rständnisse der im Anhange entwickelten Grundsätze beizutragen.

Zur leichteren Uebersicht und um dem Leser das Nachsuchen zu paren, sind im Nachfolgenden die zum Theile aus dem „Beitrag etc." annten ballistischen Erläuterungen in möglichster Kürze wieder-eben.

I. Infanterie- und Jägergewehr M. 1873/77 (1867/77) und M. 1873

Zur Beurtheilung der ballistischen Eigenschaften einer Feuerwaffe dienen zunächst die Geschoss-Abgangswinkel, aus denen dann alle die Gestalt der Flugbahn bestimmenden Elemente berechnet werden können.

Der Vorgang zur Bestimmung der Geschoss-Abgangswinkel ist folgender:

Die aus einer grossen Schusszahl erhaltenen Elevations-Winkel werden durch Interpolation in eine gesetzmässig verlaufende Reihe gebracht und aus dieser der Vibrations-Winkel bestimmt. Aus der Differenz (Vibration nach abwärts) oder Summe (Vibration nach aufwärts) beider Winkel resultirt der Geschoss-Abgangswinkel *).

Für die Praxis genügen die nach dieser Art erhaltenen Elevations- respective Abgangswinkel, doch empfiehlt es sich zur Controle auch den ballistischen Calcul anzuwenden und mit dessen Hilfe die engere Gesetzmässigkeit der durch den Versuch erhaltenen Daten nachzuweisen.

---

*) Das Interpoliren geschieht entweder mit Hilfe der graphischen Curvenbestimmung oder verlässlicher durch Benützung einer der bekannten Interpolations-Formeln. In dieser Beziehung sei hier eines Interpolations-Verfahrens erwähnt, das bei der Bestimmung der praktischen Elevationswinkel-Reihe recht gute Dienste geleistet hat. Demgemäss sind in der Gleichung

$$\sin 2\,\Sigma = a + b\,n + c\,n^2 + d\,n^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad A)$$

die Grössen a, b, c und d zu bestimmen, in welcher Σ der Elevations-Winkel und n die diesem Winkel entsprechende Distanz in Hunderten von Schritten ist. Zur Benützung dieser Gleichung sind die wahrscheinlichsten Werte von a, b, c und d zu wissen nöthig; diese werden näherungsweise aus den Gleichungen:

$$\sin 2\,\Sigma = a + b\,n + c\,n^2 + d\,n^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$
$$\sin 2\,\Sigma_{\rm I} = a + b\,n_{\rm I} + c\,n^2_{\rm I} + d\,n^3_{\rm I} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$
$$\sin 2\,\Sigma_{\rm II} = a + b\,n_{\rm II} + c\,n^2_{\rm II} + d\,n^3_{\rm II} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$
$$\sin 2\,\Sigma_{\rm III} = a + b\,n_{\rm III} + c\,n^2_{\rm III} + d\,n^3_{\rm III} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

erhalten, von denen jede einer anderen Distanz entspricht, wobei die Distanzen so zu wählen sind, dass sie das ganze Distanzgebiet umfassen. Wären also aus dem Versuche beispielsweise für die Distanzen von 200, 600, 1000 und 1800 Schritt die Elevations-Winkel Σ, $\Sigma_{\rm I}$, $\Sigma_{\rm II}$ und $\Sigma_{\rm III}$ bekannt, so ist für

$$\begin{aligned}
200 \text{ Schritt: } \sin 2\,\Sigma &= a + 2\,b + 4\,c + 8\,d \\
600 \quad \text{„} \quad \sin 2\,\Sigma_{\rm I} &= a + 6\,b + 36\,c + 216\,d \\
1000 \quad \text{„} \quad \sin 2\,\Sigma_{\rm II} &= a + 10\,b + 100\,c + 1000\,d \\
1800 \quad \text{„} \quad \sin 2\,\Sigma_{\rm III} &= a + 18\,b + 324\,c + 5832\,d.
\end{aligned}$$

Die aus den vorstehenden Gleichungen für a, b, c und d erhaltenen Werte α, β, γ und δ in die Gleichung A) substituirt, ergeben

$$\sin 2\,\Sigma = \alpha + \beta\,n + \gamma\,n^2 + \delta\,n^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad B),$$

woraus für jeden Wert von n, d. i. für jede Distanz der entsprechende Elevations-Winkel bestimmt werden kann. Für $n = o$ ist $\sin 2\,\Sigma = \alpha$ und es entspricht dann Σ dem Vibrations-Winkel.

Zur Berechnung der Geschoss-Abgangswinkel φ dient die Gleichung

$$\sin 2\varphi = \frac{g\,x}{V_a^2} + \frac{g\,m\,x^2}{3} \quad \ldots\ldots\ldots \quad a).$$

Hierin bedeutet V_a die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit, g die Beschleunigung der Schwere, x die Abscisse und m den ballistischen Coefficienten (Luftwiderstands-Constante), welcher durch die Gleichung

$$m = \frac{\delta\,R^2\,\pi}{P\,r^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad b)$$

bestimmt ist, worin δ das Gewicht von $1^{cb.m}$ Luft für mittlere atmosphärische Verhältnisse, R (in Meter) den Halbmesser des Geschossquerschnittes, P^{kg} das Gewicht des Geschosses, r (in Meter) eine von den physikalischen Eigenschaften der Luft und dem Verhalten des Geschosses im Fluge abhängige Grösse ist.

Aus zahlreichen Schiessversuchen resultirte für die Gewehrpatrone M/77 nach geschehener Interpolation die folgende Reihe der Elevations-Winkel:

Für die	Schussdistanz	von	0	Schritten	. . .	— (17′ 35″)
„ „	„	„	200	„	. . .	33′ 40″
„ „	„	„	400	„	. . .	54′ 50″
„ „	„	„	600	„	. . .	1° 21′ 5″
„ „	„	„	800	„	. . .	1° 52′ 25″
„ „	„	„	1000	„	. . .	2° 28′ 50″
„ „	„	„	1200	„	. . .	3° 10′ 20″
„ „	„	„	1400	„	. . .	3° 56′ 55″
„ „	„	„	1600	„	. . .	4° 48′ 45″
„ „	„	„	1800	„	. . .	5° 45′ 30″
„ „	„	„	2000	„	. . .	6° 47′ 20″

Der negative Winkel — 17′ 35″ entspricht dem Vibrations-Winkel; Differenzen dieses Winkels und der Elevations-Winkel geben die nachfolgenden Geschoss-Abgangswinkel:

Für die	Schussdistanz	von	200	Schritten	. . .	16′ 5″
„ „	„	„	400	„	. . .	37′ 15″
„ „	„	„	600	„	. . .	1° 3′ 30″
„ „	„	„	800	„	. . .	1° 34′ 50″
„ „	„	„	1000	„	. . .	2° 11′ 15″
„ „	„	„	1200	„	. . .	2° 52′ 45″
„ „	„	„	1400	„	. . .	3° 39′ 20″
„ „	„	„	1600	„	. . .	4° 31′ 10″
„ „	„	„	1800	„	. . .	5° 27′ 55″
„ „	„	„	2000	„	. . .	6° 29′ 45″

Durch Rechnung wird der Wert von m mit Berücksichtigung der Werte $\delta = 1{\cdot}208^{kg}$, $R = 0{\cdot}0056^{m}$, $P = 0{\cdot}024^{kg}$, $r = 498{\cdot}1^{m}$ nach Gleichung b) erhalten

$$m = 0{\cdot}3007486 - 8.$$

Die mit dem Apparate von le Boulengé gemessene, mit Benützung des obigen Wertes für m auf die Mündung reducirte Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit beträgt

$$V_a = 437{\cdot}9^{m}.$$

Mit Hilfe der Werte für m und V_a kann nun mittelst der Gleichung a) für jede Schussdistanz der Abgangswinkel berechnet werden.

Nach gleichem Vorgange wurden die aus den comparativen Schiessproben resultirenden Daten für die Gewehr-Patrone M. 1867 behandelt beziehungsweise die Geschoss-Abgangswinkel für die Patrone bestimmt Für $\delta = 1{\cdot}208^{kg}$, $R = 0{\cdot}00567^{m}$, $P = 0{\cdot}0203^{kg}$, $r = 486{\cdot}4^{m}$ resultirt

$$m = 0{\cdot}4047389 - 8.$$

Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses M. 1867 ist

$$V_a = 436^{m}.$$

Tabelle I.

Schussdistanz in Schritt	Geschoss-Abgangswinkel für die Gewehrpatrone		Schussdistanz in Schritt	Geschoss-Abgangswinkel für die Gewehrpatrone	
	M. 1877	M. 1867		M. 1877	M. 1867
100	7′ 13″	7′ 29″	1200	2° 50′ 12″	3° 15′ 13″
200	15′ 42″	16′ 33″	1300	3° 12′ 37″	3° 41′ 53″
300	25′ 27″	27′ 13″	1400	3° 36′ 18″	4° 10′ 9″
400	36′ 28″	39′ 29″	1500	4° 1′ 15″	—
500	48′ 45″	53′ 21″	1600	4° 27′ 28″	5° 34′ 1″
600	1° 2′ 18″	1° 8′ 49″	1700	4° 54′ 57″	—
700	1° 17′ 7″	1° 25′ 53″	1800	5° 23′ 42″	7° 3′ 25″
800	1° 33′ 12″	1° 44′ 33″	1900	5° 53′ 43″	—
900	1° 50′ 33″	2° 4′ 49″	2000	6° 25′ 0″	—
1000	2° 9′ 10″	2° 26′ 41″	2100	6° 57′ 33″	—
1100	2° 29′ 3″	2° 50′ 9″			

Die in der Tabelle I ersichtlichen, durch Rechnung erhaltenen Geschoss-Abgangswinkel mit jenen des Versuches verglichen, ergeben als grösste Differenz 4′ 45″ für die Distanz von 2000 Schritt. Wenn berücksichtigt wird, dass in den durch Versuche erhaltenen Abgangswinkeln die Einflüsse verschiedener atmosphärischer Verhältnisse mit inbegriffen sind, so können die berechneten, auf den mittleren Barometer und Thermometerstand basirten Abgangswinkel um so mehr als richtig

mittlere Werte betrachtet werden, als die Differenz von 4′ 45″ für die grosse Distanz von 2000 Schritt noch innerhalb der Zielfehler liegt, verschwindend klein ist und vernachlässigt werden kann.

In der Tabelle I ist ferner die Reihe der Geschoss-Abgangswinkel für die Gewehrpatrone M. 1867 bis zu der, der grössten Aufsatzhöhe entsprechenden Distanz von 1400 Schritt entwickelt; bis zu dieser Distanz ergeben die mit Berücksichtigung einer Luftwiderstands-Constanten berechneten Abgangswinkel genügend genaue Werte. Wollte man jedoch die Reihe beispielsweise bis 2000 Schritt fortsetzen, dann müsste, um grosse Fehler zu vermeiden, zur Bestimmung der Abgangswinkel-Reihe die Aenderung der Luftwiderstands-Constanten berücksichtigt oder ein anderes Luftwiderstands-Gesetz angewendet werden. Die gepflogenen Untersuchungen zeigten, dass, um die für Distanzen über 1400 Schritt aus den Versuchen resultirenden Geschoss-Abgangswinkel zu erhalten, der Wert für die Luftwiderstands-Constante als eine veränderliche, mit der Distanz zunehmende Grösse angenommen werden müsste.

Nachdem die Entwicklung der Abgangswinkel-Reihe über 1400 Schritt keinen praktischen Wert hat, so wurde von dem vorerwähnten complicirten Vorgang abgesehen, und es sei des besonderen Interesses wegen nur erwähnt, dass um für die Patrone M. 1867 beispielsweise für 1600 und 1800 Schritt die in der Tabelle I verzeichneten, aus den Schiessversuchen erhaltenen Geschoss-Abgangswinkel von 5° 34′ 1″ beziehungsweise 7° 3′ 25″ durch Rechnung bestimmen zu können, in der Gleichung *b*) für r die Werte $464{\cdot}4^m$ beziehungsweise 453^m gesetzt werden müssten, während zur Berechnung der Abgangswinkel-Reihe bis 1400 Schritt für r der constante Wert von $486{\cdot}4^m$ sich als entsprechend herausstellte.

Diese von einander abweichenden Erscheinungen bei der Berechnung der Geschoss-Abgangswinkel für beide Patronengattungen sind durch die verschiedene Länge beziehungsweise Belastung des Querschnittes der Geschosse M. 1877 und M. 1867, und der hiedurch bedingten verschiedenen Krümmung der Flugbahnen, sowie schliesslich durch die Flugunsicherheit des Geschosses M. 1867 auf Distanzen über 1400 Schritt begründet.

Der Vibrations-Winkel des für die Patrone M. 1877 aptirten Werndl-Gewehres beträgt zufolge der Versuche — 17′ 35″; aus den Differenzen der berechneten Abgangswinkel und der praktisch ermittelten Elevations-Winkel für Distanzen inclusive 600 Schritt resultirt im Mittel — 18′ 22″. Das Mittel aus beiden Werten gibt — 17′ 58″ oder rund — 18′ als mittleren Vibrations-Winkel sowohl für das Werndl-Gewehr M. 1873/77 als M. 1867/77 und basirt auf Steiner Gewehrpulver. Der Patrone

M. 1867 entspricht der aus früheren Versuchen bekannte mittlere
tions-Winkel von — 12′ 10″. Aus der Summe der Vibrations- und Al
winkel resultiren die in der nachfolgenden Tabelle II enthalten
vations-Winkel.

Tabelle II.

Schuss-distanz in Schritt	Elevations-Winkel für die Gewehrpatrone		Schuss-distanz in Schritt	Elevations-Winkel für Gewehrpatrone	
	M. 1877	M. 1867		M. 1877	M. 1
100	25′ 13″	19′ 39″	1300	3° 30′ 37″	3° 54′
200	33′ 42″	28′ 43″	1400	3° 54′ 18″	4° 22
300	43′ 27″	39′ 23″	1500	4° 19′ 15″	–
400	54′ 28″	51′ 39″	1600	4° 45′ 28″	5° 16′
500	1° 6′ 45″	1° 5′ 31″	1700	5° 12′ 57″	–
600	1° 20′ 18″	1° 20′ 59″	1800	5° 41′ 42″	7° 15′
700	1° 35′ 7″	1° 38′ 3″	1900	6° 11′ 43″	–
800	1° 51′ 12″	1° 56′ 43″	2000	6° 43′ 0″	–
900	2° 8′ 33″	2° 16′ 59″	2100	7° 15′ 33″	–
1000	2° 27′ 10″	2° 38′ 51″		Vibrations-	Vibra
1100	2° 47′ 3″	3° 2′ 19″		Winkel	Wi
1200	3° 8′ 12″	3° 27′ 23″		= — 18′	= –

Die vorstehenden Elevations-Winkel basiren auf mittlere atmosphäris
hältnisse (Barometerstand 750^{mm}. Thermometerstand 14° C., Feuchtigkeitsgeh
und ändern sich mit diesen, woraus folgt, dass auch die aus den Elevations
hervorgehenden Aufsatz- (Visir-) Höhen nur den mittleren atmosphärischen

Temperatur von									Anmerkung
— 5°	0	+ 5°	+ 10°	+ 15°	+ 20°	+ 25°	+ 30°	+ 35°	
Meter									
— 0·18	— 0·13	— 0·09	— 0·06	— 0·03		+ 0·01	+ 0·02	+ 0·03	Lage des mittleren Treffpunktes unter (—), über (+) dem Zielpunkt.
— 0·43	— 0·32	— 0·22	— 0·13	— 0·06		+ 0·04	+ 0·07	+ 0·09	
— 0·85	— 0·63	— 0·43	— 0·26	— 0·12		+ 0·09	+ 0·10	+ 0·22	
525	525	525	525	500		500	500	475	Die nebenstehenden Zahlen geben den Aufsatz an, welcher anzuwenden sei, damit der mittlere Treffpunkt nahe dem beabsichtigten Treffpunkt zu liegen komme.
650	625	625	625	600		600	600	575	
750	725	725	725	700		700	700	675	
850	850	825	825	825		800	800	775	
950	950	925	925	925		900	875	875	
1075	1050	1050	1025	1025		975	975	975	
1175	1150	1150	1125	1125		1075	1075	1075	
1275	1275	1250	1225	1225		1175	1175	1150	
1400	1375	1350	1325	1325		1275	1275	1250	
1500	1475	1450	1425	1425		1375	1375	1350	
1625	1600	1575	1550	1525		1475	1475	1450	

Mittlerer und beabsichtigter Treffpunkt fallen überein

Nachdem die Patrone des Gras-Gewehres nicht wesentlich verschieden ist von der des Werndl-Gewehres M. 1873/77 (1867/77), so können obige Daten recht gut auf letzteres Gewehr übertragen werden.

Zur Berechnung der Flugbahn-Ordinaten y wurde, da die Abgangswinkel-Reihe gegeben ist, die einfache Gleichung:

$$y^m = \frac{3}{4} x^\times \sin(\varphi - \varphi_x) \quad \ldots \ldots \ldots \quad c),$$

worin φ_x den Abgangswinkel entsprechend der Abscisse bedeutet, ferner zur Berechnung der Scheitelhöhen die Flugbahn-Gleichung:

$$y = x \operatorname{tang} \varphi - \frac{g x^2}{2 V_a^2 \cos^2 \varphi} - \frac{g m x^3}{6 \cos^2 \varphi} \quad \ldots \ldots \quad d)$$

benützt, in welcher für die Scheiteldistanz der Wert

$$x = \frac{-1 + \sqrt{1 + \frac{m V_a^4}{g} \sin 2\varphi}}{m V_a^2} \quad \ldots \ldots \quad e)$$

berechnet wurde.

Zur Berechnung der Einfallswinkel Θ diente die Gleichung:

$$\operatorname{tang} \Theta = \operatorname{tang} \varphi - \frac{g x_o}{V_a^2 \cos^2 \varphi} - \frac{g m x_o^2}{2 \cos^2 \varphi} \quad \ldots \ldots \quad f),$$

worin x_o die horizontale Distanz bedeutet; schliesslich wurden die Endgeschwinkeiten V_e nach der Formel:

$$V_e = \frac{V_a}{\sqrt{1 + m V_a^2 x_o}} \quad \ldots \ldots \quad g)$$

und die Flugzeiten t aus dem Ausdrucke:

$$t = \frac{x_o}{V_a \cos \varphi} \cdot \frac{\sqrt{(1 + m V_a^2 x_o)^3} - 1}{\frac{3}{2} m V_a^2 x_o^2} \quad \ldots \ldots \quad h)$$

berechnet.

Die aus den vorstehenden Gleichungen berechneten Werte sind in Tabellen III und IV enthalten.

Tabelle III. **Flugbahn-Ordinaten fü**

In der Entfernung von Schritt	Flugbahn									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	
	Ordinat									
50	0·041 0·043	0·135 0·148	0·240 0·258	0·360 0·392	0·494 0·543	0·642 0·712	0·814 —	0·979 —	1·168 —	
100	0	0·185 0·198	0·398 0·430	0·638 0·698	0·906 1·000	1·200 1·338	1·524 1·710	1·880 2·117	2·254 2·554	
150	0·134 0·142	0·144 0·155	0·463 0·504	0·823 0·905	7·225 1·363	1·669 1·865	2·153 —	2·680 —	3·277 —	
200	0·370 0·395	0	0·425 0·465	0·906 1·000	1·442 1·605	2·033 2·280	2·679 3·025	3·381 3·839	3·138 4·723	
250	0·714 0·774	0·257 0·280	0·274 0·302	0·875 0·971	1·545 1·727	2·284 2·570	3·092 —	3·964 —	4·915 —	
300	1·193 1·291	0·638 0·698	0	0·721 0·803	1·525 1·710	2·411 2·722	3·381 3·839	4·433 5·061	5·569 6·387	
350	1·802 —	1·153 —	0·408 0·453	0·433 0·484	1·373 1·542	2·405 2·723	3·535 —	4·764 —	6·089 —	
400	.	1·812 —	0·961 1·070	0	1·057 1·210	2·255 2·561	3·545 4·050	4·950 5·677	6·464 7·446	
450	.	2·626 —	1·668 —	0·587 0·661	0·618 0·700	1·948 2·218	3·403 —	4·981 —	6·685 —	
500	.	.	.	1·340 1·512	0	1·478 1·687	3·094 3·548	4·848 5·585	6·741 7·795	1
600	.	.	.	.	1·773 2·024	0	1·939 2·234	4·044 4·677	6·315 7·330	1
700	.	.	.	.	.	2·263 2·606	0	2·456 2·850	5·105 5·945	
800	.	.	.	.	.	.	2·807 3·258	0	3·028 3·537	
900	.	.	.	.	.	.	.	3·406 3·979	0	
1000	.	.	.	.	.	.	.	.	4·017 4·770	
1100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1200	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1400	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1500	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1600	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1700	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
2000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
2100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

ptrone M. $\left\{\begin{matrix}1877\\1867\end{matrix}\right.$

	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100
	.	.	.	.	.	.	.	.	.
155	4·04	4·56	5·10	5·67	6·27	6·81	7·55	8·23	8·93
109	4·74	5·46	—	7·11	—	—	—	—	—
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74	7·72	8·57	9·83	10·97	12·17	13·46	14·72	16·08	17·50
91	9·08	10·52	—	13·83	—	—	—	—	—
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	10·94	12·48	14·11	15·83	17·62	19·54	21·45	23·49	25·62
89	12·93	15.08	—	20·05	—	—	—	—	—
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67	13·62	15·69	17·86	20·14	22·54	25·10	27·65	30·36	33·19
28	16·17	19·05	—	25·67	—	—	—	—	—
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	15·69	18·27	20·99	23·84	26·83	30·03	33·22	36·62	40·21
47	18.70	22·30	—	30·58	—	—	—	—	—
12	17·07	20·15	23·41	26·84	30·43	34·26	38·10	42·18	46·42
54	20·29	24·74	—	34·55	—	—	—	—	—
21	17·64	21·25	24·90	29·05	33·24	37·72	42·20	46·95	51·91
69	21·22	26·26	—	37·86	—	—	—	—	—
44	17·35	21·48	25·83	30·40	35·19	40·30	45·43	50·87	56·53
82	21·00	26·76	—	40·02	—	—	—	—	—
71	16·11	20·76	25·66	30·80	36·19	41·93	47·71	53·83	60·20
82	19·65	25·93	—	41·05	—	—	—	—	—
95	13·62	19·00	24·45	30·16	36·15	42·42	48·96	55·67	62·84
58	17·06	24·27	—	40·94	—	—	—	—	—
07	10·46	16·14	22·12	28·41	35·00	42·00	49·09	56·58	64·37
02	13·14	21·06	—	39·31	—	—	—	—	—
	5·87	12·07	18·60	25·46	32·65	40·29	48·02	56·20	64·71
	7·77	16·41	—	36·33	—	—	—	—	—
36	0	6·72	13·79	21·23	29·02	37·22	45·67	54·54	63·75
42		9·37	—	30·94	—	—	—	—	—
	7·23	0	7·62	15·67	24·02	32·85	41·96	51·51	61·43
	10·09		—	23·23	—	—	—	—	—
	.	8·16	0	8·58	17·57	27·02	36·80	47·03	57·67
		11·90		12·94	—	—	—	—	—
	.	.	9·15	0	9·59	19·66	30·10	41·02	52·37
			—		—	—	—	—	—
	.	.	.	10·19	0	10·68	21·79	33·39	45·58
				15·96		—	—	—	—
	.	.	.	.	11·29	0	11·79	24·07	36·85
					—		—	—	—
	.	.	.	.	.	12·46	0	12·97	26·45
						—		—	—
	.	.	.	.	.	.	13·65	0	14·20
							—		—
	.	.	.	.	.	.	.	14·91	0
								—	

Tabelle IV.

Ballistische Verhältnisse der Gewehrpatrone M. $\frac{187}{186}$

Schuss-distanz	Scheitel-distanz	Scheitel-höhen	Einfallswinkel	Geschwin-digkeit	Flu
Schritt		Meter		Meter	Sec
0	0	0	0	437·9 436·0	
100	51·0 50·0	0·041 0·064	7′ 5″ 8′ 12″	385·9 374·8	0 0
200	103·7 100·6	0·185 0·170	18′ 13″ 19′ 39″	349·1 332·9	0 0
300	157·5 153·1	0·464 0·506	31′ 6″ 34′ 19″	321·0 302·5	0 0
400	210·8 206·5	0·909 1·006	46′ 30″ 52′ 12″	298·8 279·1	0 0
500	267·3 260·4	1·553 1·738	1° 4′ 25″ 1° 13′ 18″	280·6 260·5	1 1
600	322·9 314·8	2·426 2·743	1° 24′ 51″ 1° 37′ 37″	265·4 245·1	1 1
700	378·8 369·6	3·562 4·060	1° 47′ 48″ 2° 5′ 9″	252·5 232·2	1 1
800	435·0 424·5	4·991 5·730	2° 13′ 17″ 2° 35′ 54″	241·2 221·5	1 2
900	491·4 479·6	6·745 7·793	2° 41′ 18″ 3° 9′ 52″	231·3 212·2	2 2

[redacted]

Aus der Tabelle III ergeben sich mit Hilfe der graphischen Darg die in der Tabelle V ersichtlichen bestrichenen Räume.

Tabelle V.

ichene Räume beim Schiessen mit der Gewehrpatrone M. $\begin{cases} 1877 \\ 1867 \end{cases}$.

Bestrichener Raum in Schritten bei einer Zielhöhe in Metern von								
1·8			0·5	2·7	1·8	0·5	2·7	
Infanterie-Höhe			liegender, ungedeckter Gegner	Cavallerie-Höhe	Infanterie-Höhe	liegender, ungedeckter Gegner	Cavallerie-Höhe	Zielhöhe 1^m
vor dem Ziele	hinter dem Ziele	Zusammen						
Feuer stehender Soldaten; Anschlaghöhe: $1·5^m$					Feuer liegender Soldaten; Anschlaghöhe: $0·4^m$			
200	99	299	**45**	357	363	**245**	445	.
200	95	295	40	348	353	241	430	.
300	81	**381**	42	423	410	75	464	.
300	75	**375**	36	417	400	66	449	.
104	65	169	36	**498**	**480**	48	517	.
94	59	153	29	**488**	**470**	40	505	.
71	54	125	.	214	150	.	**588**	.
62	47	109	.	187	126	.	**578**	.
53	43	96	.	151	107	.	180	54·5
46	38	84	.	131	89	.	153	47·5
42	36	78	.	118				43·5
36	31	67	.	102				39·8
32	29	61	.	93				34·2
29	25	54	.	81				30·0
26	25	51	.	77				28·6
23	21	44	.	65				24·3
22	21	43	.	65				24·0
18	18	36	.	55				20·0
18	18	36	.	57				20·0
15	15	30	.	46				16·6
16	16	32	.	47				17·7
13	13	26	.	36				14·4
14	14	28	.	41				15·5
10·5	10·5	21	.	31				11·7
12	12	24	.	37				13·3
9	9	18	.	25				10·0
11	11	22	.	33				12·2
9	9	18	.	29				10·0
8	8	16	.	25				8·8
7	7	14	.	23				7·7
6·5	6·5	13	.	21				7·2
6	6	12	.	20				6·6
5·5	5·5	11	.	19				6·1

M. 1877

Wie beim Feuer stehender Soldaten.

Anmerkung. Die bestrichenen Räume sind für die Zielweise auf die Höhenmitte des rizonte des Schiessenden befindlichen Zieles gerechnet.

Die fettgedruckten Zahlen geben den grössten bestrichenen Raum an, welcher unter den pfe der Tabelle verzeichneten Umständen erhalten werden kann.

Die bestrichenen Räume werden gewöhnlich auf die durch Zielmitte gehende horizontale Visirlinie $a\,b$, Fig. 1, Taf. 7, bezogen; jedoch der Wirklichkeit entsprechende Werte zu erhalten, muss innerh der Distanz von 600 Schritt auch die Anschlaghöhe berücksichtigt werd

Wird in Fig. 1 die Flugbahn für 200 Schritt und zugleich die Vi linie um den Zielpunkt z derart gedreht, dass die Visirlinie die Lage a' Fig. 2, erhält, so muss, weil dadurch das Flugbahnstück $a\,z$ gehob jenes $z\,c$ gesenkt wird, in der Fig. 2 der bestrichene Raum für die Fl bahn von 200 Schritt kleiner sein als jener in Fig. 1. Je kleiner r der Winkel α ist, welchen die neue Visirlinie mit der horizontalen e schliesst, um so kleiner wird in beiden Fällen der Unterschied in Grösse der bestrichenen Räume sein.

Wird hingegen die Drehung der Flugbahn und Visirlinie der bewirkt, dass letztere die Lage $a''\,b''$, Fig. 3, erhält, dann muss Gründen, welche den früheren entgegengesetzt sind, der bestrichene Ra in Fig. 3 grösser sein als bei horizontaler Visirlinie. Je kleiner wieder Winkel α' ist, welchen die neue Visirlinie mit der horizontalen einschlie um so kleiner wird der Unterschied in den bestrichenen Räumen s

Im vorstehenden Sinne wurden in der Tabelle V die bestrichen Räume für die Anschlaghöhe von $1{\cdot}5^{m}$, Fig. 2, und $0{\cdot}4^{m}$, Fig. 3, inclusive 500 Schritt bestimmt, während für Distanzen über 600 Schr die Winkel α und α' so verschwindend klein sind, dass zur Bestimmu der bestrichenen Räume auf diese Distanzen die Visirlinie recht gut horizontal angenommen werden konnte.

Die Veränderung der Winkel α und α' kann dadurch hervorgeru werden, dass bei unveränderter Anschlaghöhe sich die Höhe des Zi punktes, oder umgekehrt, bei unveränderter Höhe des Zielpunktes sich Anschlaghöhe ändert.

Vergleichende Beurtheilung der Flugbahn-Elemente des Infanter und Jägergewehres, bezogen auf die Gewehrpatronen M. 1877 u M. 1867.

Zur Beurtheilung der Gestalt der Flugbahnen dienen zunächst Geschoss-Abgangs- und die Geschoss-Einfallswinkel.

Die kleineren Geschoss-Abgangswinkel für die Gewehrpatro M. 1877 bedingen rasantere Bahnen als jene für die Gewehrpatro M. 1867, und da überdies die zweiten Differenzen der Abgangs- und E fallswinkel — wie aus Nachfolgendem ersichtlich ist — bei der Gewe patrone M. 1867 grösser sind als bei jener M. 1877, so folgt weit dass die Flugbahnkrümmung bei Anwendung der Gewehrpatrone M. 18

ler zunimmt, als bei Anwendung der Patrone M. 1877. Diese einung ist bei dem geringen Unterschiede in der Anfangsgeschwin- it ausschliesslich bedingt durch die günstigere specifische Quer- ittsbelastung*) des 2·5 Kaliber langen Geschosses M. 1877, welches in der Richtung der Bahntangente längere Zeit erhält, als das nur liber lange Geschoss M. 1867.

Geschoss-Abgangswinkel:

Gewehrpatrone M. 1877.

100	200	300	400	500	600	700	800 Schritt.
7'13"	15' 42"	25' 27"	36' 28"	48' 45"	1° 2' 18"	1°17' 7"	1°33' 12" etc.
k. 8' 29"	9' 45"	11' 1"	12' 17"	13' 33"	14' 49"	16' 5"	
,	1' 16"	1' 16"	1' 16"	1' 16"	1' 16"	1' 16"	

Gewehrpatrone M. 1867.

7'29"	16' 33"	27' 13"	39' 29"	53' 21"	1° 8' 9"	1°25'53"	1°44'33" etc.
k. 9' 4"	10' 40"	12' 16"	13' 52"	15' 28"	17' 4"	18' 40"	
,	1' 36"	1' 36"	1' 36"	1' 36"	1' 36"	1' 36"	

Einfallswinkel:

Gewehrpatrone M. 1877.

7'15"	18' 13"	31' 6"	46' 30"	1° 4' 25"	1°24'51"	1°47'48"	2°13'16" etc.
k. 10' 22"	12' 53"	15' 24"	17' 55"	20' 26"	22' 57"	25' 28"	
,	2' 31"	2' 31"	2' 31"	2' 31"	2' 31"	2' 31"	

Gewehrpatrone M. 1867.

7'12"	19' 39"	34' 19"	52' 12"	1°13'18"	1°37'37"	2° 5' 9"	2°35'54" etc.
k. 11' 27"	14' 40"	17' 53"	21' 6"	24' 19"	27' 32"	30' 45"	
	3' 13"	3' 13"	3' 13"	3' 13"	3' 13"	3' 13".	

Aus dieser Darstellung ist auch ersichtlich, weshalb in der Tabelle IV die Gewehrpatrone M. 1877 grössere Scheiteldistanzen, kleinere itelhöhen und grössere Endgeschwindigkeiten, dann kleinere Flugzeiten

*) Unter specifischer Querschnittsbelastung q versteht man bekanntlich Gewicht jener Bleimenge, welche auf die Einheit der, zur Längenachse echten, grössten Querschnittsfläche des Geschosses entfällt und entspricht $\frac{\text{Geschossgewicht}}{\text{Flächeninhalt des grössten Querschnittes}}$; so ist für das Geschoss M. 1877 $0{\cdot}252548$, für jenes M. 1867 $q = 0{\cdot}202418$ auf den Querschnitt von $1\square^{mm}$.

Je grösser die specifische Querschnittsbelastung ist, desto leichter wird das oss den Luftwiderstand überwinden, desto rasantere Bahnen werden sich bei n gleicher Anfangsgeschwindigkeit ergeben.

Die specifische Querschnittsbelastung kommt auch in der früher erwähnten hung

$$m = \frac{\delta R^2 \pi}{P r^2}$$

Ausdruck. Je grösser P (Geschossgewicht) bei constantem R (Halbmesser des hossquerschnittes) ist, desto kleiner ist m. Daraus ist zu ersehen, weshalb für Geschoss M. 1877 ein kleineres m resultirt, als für das Geschoss M. 1867.

als für die Patrone M. 1867 resultiren. Ebenso leicht ist einzusehen, weshalb die bestrichenen Räume für die Patrone M. 1877 grösser sind, als jene für die Patrone M. 1867.

Die nähere Betrachtung der Tabellen I—V lässt endlich ersehen, dass die ballistischen Verhältnisse beider Patronengattungen innerhalb der Distanz von 600 Schritt nicht viel verschieden sind und sich zu Gunsten der Patrone M. 1877 um so vortheilhafter gestalten, je grösser die Schussdistanz ist.

Daraus kann nun gefolgert werden, dass das Maass, um welches die specifische Querschnittsbelastung des Geschosses M. 1877 grösser ist, als jene des Geschosses M. 1867, erst auf mittlere und grosse Distanzen, also nach längerer Einwirkung des Luftwiderstandes, zu Gunsten des Geschosses M. 1877 in für die Praxis sehr beachtenswerter Weise zur Geltung kommt.

Der vorstehende Satz enthält eine jener Anforderungen, welchen seinerzeit bei der Construction der Patrone M. 1877 entsprochen werden musste. Nebst der angestrebten Erhöhung der Leistungsfähigkeit auf grosse Distanzen musste bei der Beschaffung der verstärkten Gewehrpatrone auch auf deren Dimensionen, welche durch die Einrichtung der Waffe gegeben waren, Rücksicht genommen werden. Wenn daher in einigen fremden Staaten, z. B. in Frankreich, eine grössere Pulverladung (5·25ᵍ) angewendet wird, um dadurch auch innerhalb der kleinen Schussdistanzen einigermassen Vortheile zu erringen, so ist dies durch die gleichzeitige Beschaffung neuer Gewehre und die hiedurch gestattete grössere Freiheit in der Dimensionirung der Patrone möglich gewesen. Uebrigens ist aus der nachfolgenden Zusammenstellung der ballistischen Verhältnisse fremdländischer Gewehre zu ersehen, dass speciell beim französischen Infanterie-Gewehre M. 1874 die grössere Pulverladung keine derartigen ballistischen Vortheile bietet, um gegenüber dem Werndl-Gewehre M. 1873/77 (67/77), welches in Bezug der ballistischen Leistung dem deutschen Reichsgewehre identisch ist, den Nachtheil des grösseren Rückstosses und des grösseren Gewichtes der Patrone in den Kauf zu nehmen. Aehnliches lässt sich über die Patrone des englischen Henry-Martini-Gewehres sagen, dessen Pulverladung 5·5ᵍ und das Geschoss 31ᵍ wiegt.

Diese abnorm grosse Ladung steht, wie aus der Zusammenstellung ersehen werden kann, in keinem günstigen Verhältnisse zu den ballistischen Leistungen, welche nur auf grosse Distanzen sich anderen Waffen gegenüber überlegen erweisen. Nachdem das Schiessen auf grosse Distanzen doch nur ein Ausnahmeschiessen ist, so stellt sich eine derlei grosse Ladung als entbehrlich, anderseits aber auch aus dem Grunde als nachtheilig heraus, weil hiedurch der Rückstoss kaum erträglich und das noch tolerirte Gewicht der Taschenmunition bei entsprechender Patronenzahl weit überschritten wird.

Die Gründe, welche bei der Construction der Henry-Patrone zur Anwendung einer derlei starken Ladung geführt haben, mögen aus den eigenthümlichen Verhältnissen Englands (überseeische Kriege) hervorgegangen sein; jedenfalls überschreitet das Gewicht der Henry-Patrone (55ᵍ) weitaus jene Gewichtsgrenze (42—44ᵍ), welche noch gestattet ist, um den Soldaten mindestens mit 70 Patronen ohne Nachtheil für dessen Marschfähigkeit ausrüsten zu können. Nebst dem Gewichte fällt auch das

der Patrone insoferne in die Wagschale, als aus demselben und dem Ge-
e Anzahl der Verpackungsgefässe und Fuhrwerke resultirt, welche zum
der Transportabilität und der Actionsfähigkeit der Munitionscolonnen in
sse vermehrt werden müssen, als das Volumen und das Gewicht der Patrone
ird; diese letzteren Nachtheile sind um so schwerwiegender, je grösser die
l das ihr nachzuführende Munitionsquantum ist.

s vorstehender Darlegung möge ersehen werden, wie viele Factoren auf die Ladungsverhältnisses bestimmend einwirken, Factoren, welche die Waffen-wohl als die Taktik berühren. Während die Waffentechnik die grösstmög-istung anstrebt, wünscht der Taktiker überdies noch ein möglichst grosses quantum unmittelbar in das Feld mitzuführen. Diesen Factoren wurde nun in h-Ungarn — und in den meisten fremden Staaten — innerhalb der gegebenen icht allein entsprochen, Oesterreich-Ungarn speciell hatte überdies noch die gelöst, die neue Patrone auf die **bestehenden Waffen** zu basiren und urch den neuen Waffen anderer Staaten gleich leistungsfähig zu machen.

nenstellung der wichtigsten ballistischen Verhältnisse der Gewehre einiger fremden Staaten.

Frankreich Gewehr-M 1874	Deutschland Gewehr-M. 1871	England Gewehr-M. 1869	Russland Gewehr-M. 1871	Italien Gewehr-M. 1870	Schweiz Gewehr-M. 1878
$P = 25{\cdot}5^{g}$ *)	$P = 25^{g}$	$P = 31^{g}$	$P = 24^{g}$	$P = 20^{g}$	$P = 20^{g}$
$L = 5{\cdot}25^{g}$	$L = 5^{g}$	$L = 5{\cdot}5^{g}$	$L = 5^{g}$	$L = 4^{g}$	$L = 3{\cdot}75^{g}$
$\frac{L}{P} = \frac{1}{4{\cdot}76}$	$\frac{L}{P} = \frac{1}{5}$	$\frac{L}{P} = \frac{1}{5{\cdot}63}$	$\frac{L}{P} = \frac{1}{4{\cdot}8}$	$\frac{L}{P} = \frac{1}{5}$	$\frac{L}{P} = \frac{1}{5{\cdot}33}$
$V_a = 450^{m}$	$V_a = 430^{m}$	$V_a = 416^{m}$	$V_a = 436^{m}$	$V_a = 430^{m}$	$V_a = 450^{m}$
Syst. Gras	Syst. Mauser	Syst. Henry-Martini	Syst. Berdan II.	Syst. Vetterli	Modificirtes Repetir-gewehr Syst. Vetterli
Geschoss-Abgangswinkel					
0° 9′ 27″	0° 9′ 44″	0° 10′ 33″	0° 9′ 54″	0° 10′ 22″	0° 9′ 13″
0° 21′ 49″	0° 21′ 44″	0° 22′ 46″	0° 21′ 54″	0° 23′ 15″	0° 20′ 51″
0° 36′ 34″	0° 36′ 0″	0° 36′ 40″	0° 36′ 1″	0° 38′ 38″	0° 34′ 56″
0° 52′ 56″	0° 52′ 32″	0° 52′ 14″	0° 52′ 11″	0° 56′ 32″	0° 51′ 27″
1° 10′ 25″	1° 11′ 20″	1° 9′ 30″	1° 10′ 28″	1° 16′ 56″	1° 10′ 24″
1° 30′ 40″	1° 32′ 34″	1° 28′ 29″	1° 30′ 51″	1° 39′ 52″	1° 31′ 49″
1° 52′ 10″	1° 55′ 45″	1° 49′ 12″	1° 53′ 22″	2° 5′ 22″	1° 55′ 40″
2° 15′ 31″	2° 21′ 20″	2° 11′ 40″	2° 17′ 56″	2° 33′ 21″	2° 21′ 42″
2° 40′ 46″	2° 49′ 12″	2° 35′ 55″	2° 44′ 40″	3° 3′ 55″	2° 50′ 47″
3° 8′ 2″	3° 19′ 20″	3° 1′ 52″	3° 13′ 32″	3° 37′ 5″	3° 22′ 4″
3° 37′ 17″	3° 51′ 44″	3° 2.′ 46″	3° 44′ 34″	4° 12′ 51″	3° 55′ 51″
4° 8′ 40″	4° 26′ 24″	3° 59′ 27″	4° 17′ 47″	4° 51′ 15″	4° 32′ 15″
4° 42′ 15″	5° 3′ 20″	4° 31′ 1″	4° 53′ 11″		
5° 17′ 58″	5° 42′ 32″	5° 4′ 31″	5° 30′ 54″		
5° 56′ 25″	6° 24′ 0″	5° 39′ 58″	6° 10′ 52″		
6° 37′ 10″	7° 7′ 44″	6° 17′ 27″			
7° 20′ 31″	.	6° 57′ 0″			
8° 6′ 30″	.	7° 38′ 41″			
Total-Gewicht der Patrone:					
$43{\cdot}8^{g}$	$42{\cdot}9^{g}$	55^{g}	$39{\cdot}3^{g}$	$34{\cdot}5^{g}$	—
70 Patronen wiegen:					
$3{\cdot}066^{kg}$	$3{\cdot}003^{kg}$	$3{\cdot}850^{kg}$	$2{\cdot}751^{kg}$	$2{\cdot}415^{kg}$	—

P = Geschossgewicht, L = Pulvergewicht, $\frac{L}{P}$ = Ladungsquotient, V_a = Geschoss-Anfangs-igkeit auf die Mündung bezogen. Die vorstehenden Daten wurden aus den officiellen en der betreffenden Staaten entnommen oder nach authentischen Directiven berechnet.

Um die Verschiedenheit der ballistischen Verhältnisse beider Patronengattungen zu veranschaulichen, sind in der Tafel 7, Fig. 4 und 5 die Abgangs-, Elevations- und Einfalls-Winkel graphisch durch Curven dargestellt. In diesen Figuren repräsentiren die Ordinaten die jeweiligen Winkel, die Abscissen die den Winkeln entsprechenden Schussdistanzen. Je steiler die Curve ist, desto grösser der Winkel und desto kleiner die Rasanz der Flugbahn. Aus der Fig. 4 ist ersichtlich, dass die Curve der Abgangswinkel durch den Ursprung des Coordinaten-Systems geht, d. h. für die Schussdistanz $= o$ ist der Abgangswinkel ebenfalls $= o$; hingegen schneiden die Curven der Elevations-Winkel die Ordinatenaxe in einem gewissen Abstande über dem Ursprunge; dieser Abstand entspricht dem Vibrations-Winkel von — 18′, beziehungsweise von — 12′ 10″, d. h. es ist für die Schussdistanz $= o$ der Elevations-Winkel gleich dem entgegengesetzt gerichteten Vibrations-Winkel.

Aus den Fig. 4 und 5 kann schliesslich ersehen werden, dass der Abstand der Curven der Einfallswinkel von einander auf den zugehörigen Schussweiten grösser ist, als jener der Abgangswinkel, d. h. die Differenz der Einfallswinkel ist grösser als die Differenz der Abgangswinkel.

Treffwahrscheinlichkeit des Infanterie- und Jägergewehres mit Werndl-Verschluss beim Schiessen mit der Patrone M. 1877 und M. 1867.

Zur Beurtheilung der Treffwahrscheinlichkeit dienen die Streuungsgrössen, bezogen auf eine verticale oder horizontale Fläche; in dem einen Falle werden die Streuungsgrössen ausgedrückt durch die 50- und 100percentige Höhen- und Breitenstreuung, in dem anderen durch die 50- und 100percentige Längen- und Breitenstreuung, ferner im ersten Falle, und zwar auf kleine Distanzen durch den Halbmesser des Streuungskreises für 50 und 100 Percent Treffer.

Die in der Tabelle VI enthaltenen Streuungsgrössen für die Patronen M. 1877 und M. 1867 entstammen aus den Ergebnissen zahlreicher Schiessproben, welche sowohl auf dem Steinfelde, sowie in der Armee-Schützenschule durch gute Schützen mit aufgelegtem Gewehre ausgeführt wurden. Diese Daten repräsentiren sonach günstigste mittlere Präcisionswerte, welche, je nachdem die das Schiessen beeinflussenden Verhältnisse mehr oder weniger günstig sind, sich in der Wirklichkeit ebenfalls mehr oder weniger günstig gestalten können.

Der Vorgang zur Bestimmung der Streuungsgrössen war folgender:

Aus den auf jede Schussdistanz erhaltenen Trefferbildern wurden durch Bestimmung des mittleren Treffpunktes und Abgrenzung von Zielstreifen, welche 50 Percent Treffer enthalten, die 50percentigen Höhen- und Breitenstreuungen ermittelt, aus diesen das Mittel bestimmt und untersucht, in welchem Verhältnisse die so erhaltenen mittleren 50percentigen Höhen- und Breitenstreuungen zu den 100percentigen Höhen- und Breitenstreuungen stehen. Aus den zahlreichen Vergleichen stellte sich folgende Gesetzmässigkeit heraus:

Bis einschliesslich 500 Schritt ist die 100percentige Höhen- und Breitenstreuung doppelt, und von 600 Schritt aufwärts 2·2, höchstens 2mal so gross als die 50percentige Höhen- und Breitenstreuung.

Dieses aus der Praxis hervorgegangene Resultat ist verschieden von den bisher üblich gewesenen, auf die Ergebnisse der strengen Theorie der Wahrscheinlichkeit basirten Angaben, denen gemäss für Gewehre gleich wie für Geschütze die 100percentigen Streuungsgrössen circa viermal so gross als die entsprechenden 50percentigen angenommen wurden, ohne dabei die verschiedene Gebrauchsweise beider Waffen in Rücksicht zu ziehen. Während nämlich beim Geschütz nur der Einfluss der Waffe, der Munition, der Witterung und der Richtungsfehler sich bezüglich der Streuung (sie heisse „natürliche Streuung“) geltend macht, kommt beim Gewehr noch das Abkommen des Schützen hinzu, ein Umstand, der sich mit Bezug auf die Streuung dadurch erkennbar macht, dass im Trefferbilde des Gewehres die Streuung der besseren Hälfte der Schüsse verhältnismässig grösser als im Trefferbilde des Geschützes ist. Es begeht nämlich der Schütze häufiger kleine als grosse Fehler im Abkommen, weshalb sich ihr Einfluss zumeist nur auf die Fläche der besseren Hälfte der Schüsse erstrecken kann.

Nur in ganz seltenen Fällen kann es vorkommen, dass ein besonders guter Schütze unter den günstigsten Verhältnissen selbst mit unterstütztem Gewehr so schiesst, dass die bessere Hälfte der Schüsse entsprechend dicht gruppirt ist, und danach die 100percentigen Streuungsgrössen den vierfachen 50percentigen gleichgesetzt werden können.

Nach dem Gesagten ist sonach für das Gewehr das Gesetz, nach welchem die 100percentige Streuung gleich der vierfachen 50percentigen ist, nur theoretisch zulässig; in der Praxis wird dasselbe in Folge der Fehler im Abkommen modificirt, und es wird sich die aus der Tabelle VI zu entnehmende Gesetzmässigkeit ergeben.

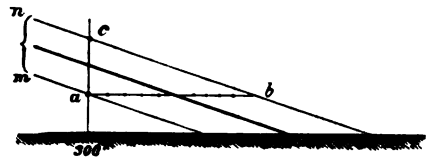
Sind die Höhenstreuungen gegeben, so können aus denselben mit Hilfe der bestrichenen Räume die Längenstreuungen bestimmt werden.

Tabelle VI.

Schussdistanz	Zielgrösse für die Gewehrpatrone M. $\left\{\frac{1877}{1867}\right.$ nach der						Halbmesser des Streuungskreises der besseren Hälfte der Schüsse in Meter
	Höhe für (Höhenstreuung)		Breite für (Breitenstreuung)		Länge (Tiefe) für (Längenstreuung)		
	50%	100%	50%	100%	50%	100%	
	Treffer						
Schritt	Meter				Schritt		
100	0·08	0·16	0·08	0·16	8·5	17	0·07
	0·08	0·16	0·08	0·16	8·5	17	0·07
200	0·14	0·28	0·13	0·26	15·5	31	0·12
	0·15	0·30	0·14	0·28	16	32	0·13
300	0·19	0·38	0·18	0·36	17	34	0·17
	0·22	0·44	0·20	0·40	18	36	0·20
400	0·26	0·52	0·23	0·46	18·5	37	0·23
	0·30	0·60	0·27	0·54	20	40	0·26
500	0·33	0·66	0·29	0·58	20	40	0·29
	0·39	0·78	0·35	0·70	21·5	43	0·34
600	0·40	0·90	0·35	0·77	22	44	0·36
	0·50	1·10	0·45	0·99	24	47	0·43
700	0·50	1·10	0·42	0·90	23	52	0·46
	0·70	1·60	0·60	1·30	26	55	0·60
800	0·70	1·60	0·50	1·10	24	54	0·60
	0·90	2·00	0·70	1·60	27	58	0·80
900	0·90	2·00	0·60	1·30	25	57	0·80
	1·15	2·50	0·80	1·80	28	62	1·00
1000	1·15	2·50	0·70	1·60	27	60	1·00
	1·50	3·30	1·00	2·20	30	66	1·30
1100	1·45	3·20	0·90	2·10	29	64	
	1·90	4·20	1·30	2·90	33	70	
1200	1·85	4·10	1·10	2·40	32	70	
	2·45	5·39	1·70	3·80	36	76	
1300	2·35	5·20	1·30	2·90	35	77	
	3·10	6·82	2·20	4·90	39	83	
1400	2·90	6·30	1·60	3·50	38	84	
	3·90	8·58	2·80	6·20	42	90	
1500	3·50	7·70	1·90	4·20	41	90	M. 1877
1600	4·10	9·00	2·10	4·60	44	97	
	6·45	14·20	4·10	9·00	48	110	
1700	4·80	10·50	2·40	5·30	47	103	M. 1877
1800	5·60	12·30	2·70	6·00	50	109	
	11·40	25·00	5·80	12·80	56	136	
1990 M. 1877	6·50	14·30	3·00	6·60	53	119	
2000 M. 1877	7·50	16·50	3·30	7·30	56	129	
2100 M. 1877	8·60	19·30	3·60	8·00	59	140	

Anmerkung. Anschlaghöhe = 1·5m.

in nebenstehender Figur mn die Streugarbe beispielsweise für die ...sdistanz von 300 Schritt, dann ist ab die Längenstreuung; denke ... sich in a eine Scheibe vertical aufgestellt, so ist ac die Höhen...uung im verticalen Trefferbilde. Das Maass ab entspricht, wie leicht ...sehen, auch dem bestrichenen Raume für die Zielhöhe von ac, und ... mit Berücksichtigung des be...en bestrichenen Raumes für ... Zielhöhe von 1·8^m (siehe Ta... V) in einfacher Weise berech... werden.



Nach der Tabelle V beträgt ... Entfernung von 300 Schritt ... bestrichene Raum hinter dem 1·8^m hohen Ziele, also für die Ziel... von 0·9^m der ganze bestrichene Raum, 81 Schritt; wie gross ist ... bestrichene Raum für eine Zielhöhe = ac? Wird ac als die 50per... Höhenstreuung angenommen, so resultirt hiefür aus der Tabelle VI ..., womit aus der Proportion ab: 81 Schritt = 0·19^m: 0·9^m, für ab ... 17 Schritt als die gesuchte 50percentige Längenstreuung, d. h. jene, ...halb welcher die bessere Hälfte der Schüsse liegt, hervorgeht. Da ... die ganze Höhenstreuung gleich ist der zweifachen 50percentigen, ... muss auch die ganze Längenstreuung zweimal so gross sein als die ...centige, und beträgt im obigen Beispiele 2 × 17 Schritt = 34 Schritt.

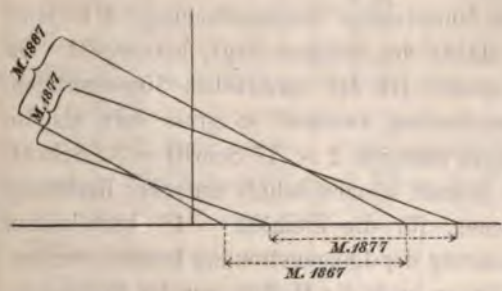
Auf Distanzen über 600 Schritt können behufs einfacher Rechnung ... in der Tabelle V enthaltenen, für die Zielhöhe = 1^m berechneten ...richenen Räume zur Bestimmung der Längenstreuung benützt werden.

In der Tabelle VI sind ferner auch die Halbmesser der Streuungs... für die bessere Hälfte der Schüsse aufgenommen, deren Werte ebenfalls ... den 50percentigen Höhenstreuungen mit Hilfe der Formel $r_{50} = 0{\cdot}88\, H_{50}$ ... „Theorie der Treffwahrscheinlichkeit" von Hauptmann Wuich) ...net wurden. Nachdem die aus der Praxis ermittelten 50percentigen ...streuungen mittlere Werte sind, so können die hieraus berechneten ...esser der besseren Hälfte der Schüsse ebenfalls nur mittleren ... entsprechen.

Weil es üblich ist, insbesondere für die Halbmesser der Streuungskreise die ...en günstigsten Daten aufzunehmen, so mögen auch hier die beim Schiessen ... der Patrone M. 1877 erhaltenen kleinsten Halbmesser der 50percentigen Streu...kreise angeführt sein, dieselben entsprechen

für 100	Schritt	Distanz	= 0·05^m	für 500	Schritt	Distanz	= 0·24^m
„ 200	„	„	= 0·09^m	„ 600	„	„	= 0·34^m
„ 300	„	„	= 0·14^m	„ 700	„	„	= 0·43^m
„ 400	„	„	= 0·18^m	„ 800	„	„	= 0·53^m

Die Curven der Streuungsgrössen sind in den Figuren 6, 7 und 8 Taf. 7 dargestellt. Aus der Fig. 6 ist zu ersehen, dass allgemein von 600 Schritt an die Höhenstreuung im Verhältnis zur Breitenstreuung rasch zunimmt, und dass speciell für die Patrone M. 1877 bei den grössten Distanzen, von 1600 Schritt aufwärts, die Höhenstreuung durchschnittlich doppelt so gross als die Breitenstreuung ist. Während ferner der Abstand der Curven für die Höhenstreuung beider Patronengattungen schon von 600 Schritt an continuirlich und rasch zunimmt, sind die Abstände der Curven für die Längenstreuung, Fig. 7 anfänglich wenig von einander verschieden und vergrössern sich nur allmälig in dem Maasse, als die Schussdistanz grösser wird, d. h. die Differenzen in den Höhenstreuungen beider Patronen nehmen viel rascher zu, als die Differenzen in den Längenstreuungen. Diese Erscheinung hat ihren Grund in der verschiedenen Krümmung der Bahnen der Geschosse M. 1877 und M. 1867, insofern nämlich als in dem Maasse, als die Höhenstreuung für die Patrone M. 1867 grösser wird, auch die Einfallswinkel, Fig. 5, grösser werden und dadurch, wie aus nebenstehender Figur ersichtlich ist, für die Patrone M. 1867 nicht viel grössere Längenstreuungen als für die Patrone M. 1877 resultiren können *).



Aus vorstehender Betrachtung folgt nun dass nur die Streuungsgrössen im verticalen und nicht jene im horizontalen Trefferbilde für den Vergleich der Schusspräcision mehrerer Waffen geeignet sind.

In der Fig. 8 sind für beide Patronengattungen die Curven der 50percentigen Streuungshalbmesser dargestellt; ihr Abstand ist auf kleine Distanzen gering, nimmt aber von 600 Schritt an rasch zu.

Die vorhergehenden Erläuterungen führen zu dem folgenden allgemeinen Schlusse:

„Die Schusspräcision ist für die Gewehrpatrone M. 1877 und M. 1867 auf kleine Distanzen bis 600 Schritt

*) Bekanntlich ist: $H_{50} = L_{50} \cdot \text{tang } \Theta$, hieraus $L_{50} = \frac{H_{50}}{\text{tang } \Theta}$;

bei M. 1867 ist H_{50} grösser, aber auch Θ, daher bleibt dieses Verhältnis ziemlich constant, somit auch L_{50} constant.

nicht viel verschieden, nimmt jedoch von da an bis zu den grössten Distanzen zu Gunsten der Patrone M. 1877 rasch zu."

Die Streuungsgrössen des verticalen Trefferbildes geben die eigentlichen Maasse der Schusspräcision; aus denselben kann auch die Grösse der Wahrscheinlichkeit, mit welcher ein verticales Ziel von bestimmten Dimensionen getroffen werden kann, abgeleitet werden.

Ist das Maass der Schusspräcision gegeben, so können gegen ein bestimmtes Ziel ebenfalls nur nach Maass der Schusspräcision die anzuhoffenden oder noch „erreichbaren Treffer" bestimmt werden.

Je grösser gegen ein bestimmtes Ziel die Zahl der „erreichbaren Treffer" ist, um so grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dasselbe zu treffen. Die Zahl der „erreichbaren Treffer" wird für verticale Ziele mit Hilfe der verticalen Streuungsgrössen, Tabelle VI, in folgender, durch Beispiele erläuterten Weise ermittelt:

Wie gross ist die Zahl der erreichbaren Treffer gegen ein verticales Ziel von $1{\cdot}8^m$ Höhe und $0{\cdot}4^m$ Breite?

Nach der Tabelle VI beträgt beispielsweise auf 300 Schritt für die Patrone M. 1877 die Höhe des Zieles für 100 Percent Treffer $0{\cdot}38^m$ und die Breite $0{\cdot}36^m$; nachdem das gegebene Ziel sowohl nach Höhe als Breite grösser ist, so können gegen dasselbe 100% Treffer erreicht werden.

Betrüge die Distanz 500 Schritt, so entsprächen hiefür nach der Tabelle VI die 100percentigen Zielgrössen von $0{\cdot}66^m$ nach der Höhe und $0{\cdot}58^m$ nach der Breite. Mit Bezug auf das gegebene $1{\cdot}8^m$ hohe Ziel werden sich nach der Höhe keine, wohl aber nach der Breite Fehler ergeben, indem die Breite des Zieles $= 0{\cdot}4^m$ kleiner als die 100percentige Breitenstreuung ist, welche $0{\cdot}58^m$ beträgt. Zur Bestimmung der Trefferpercente in diesem Falle sei vorher auf das im Eingange hierüber Gesagte hingewiesen, dem zufolge die 100percentigen Streuungsgrössen gleich sind den zwei-, bei den mittleren und grossen Distanzen den 2·2fachen 50percentigen Streuungsgrössen. Ferner können vom praktischen Gesichtspunkte aus (wie auch theoretisch nachgewiesen werden kann) innerhalb der kleinen Distanzen die Treffer als in der Streuungsfläche gleichmässig vertheilt angenommen werden. In diesem Falle ist die Trefferzahl dem Flächeninhalte proportional, und weil im obigen Beispiele nur nach der Breite Treffer verloren gehen, so ist für 500 Schritt $0{\cdot}58^m : 0{\cdot}4^m = 100\% : x$ und hieraus $x = 68\%$ Treffer.

Wie viele Treffer können gegen einen Kopf mit 26^{cm} Durchmesser erwartet werden?

Der Flächeninhalt des Kopfes beträgt $(13^{cm})^2\pi$; nach der Tabelle VI beträgt — beispielsweise für die Patrone M. 1877 und eine Distanz

von 200 Schritt — der Halbmesser der besseren Hälfte der Schüsse l
mithin für $100\%_0 = 24^{cm}$, d. i. in eine Kreisfläche von $(24)^2\pi$ fa
$100\%_0$ Treffer, mithin sind gegen den Kopf $\frac{(13)^2 \cdot 100}{(24)^2} = 29\%_0$ Tre
zu erwarten.

Selbstverständlich gelten die nach dieser Art berechneten Tref
percente nur für die günstigsten Verhältnisse, wenn der Schütze de
schiesst, dass der mittlere Treffpunkt genau auf die Zielmitte zu lie
kommt. Die so bestimmten Treffergebnisse werden daher höchst se
zu erreichen sein, denn dieselben bedeuten eben nur die oberste Gre
der noch erreichbaren Trefferzahl.

Die vorstehende Rechenmethode zur Bestimmung der noch erre
baren Trefferpercente gegen verticale Ziele von bekannten Dimensio
ist, wie erwähnt, nur auf kleine Distanzen zulässig, weil hier eine gle
mässige Vertheilung der Treffer im Trefferbilde angenommen werden k
Auf mittlere und grosse Distanzen sind die 50percentigen Streuungsgrö
2·2mal in den 100percentigen enthalten, d. h. die Treffer sind
nicht gleichmässig im ganzen Trefferbilde vertheilt, sondern um
mittleren Treffpunkt dichter gruppirt. Auf mittlere und grosse Distan
ist nämlich der Einfluss des Abkommens seitens des Schützen weni
gross, das Trefferbild nähert sich hinsichtlich der Treffergruppir
immer mehr dem theoretischen Trefferbilde, welches entstehen wü
wenn der Schütze absolut keine Fehler im Abkommen beginge.

Auf Basis des theoretischen Trefferbildes (der 100percenti
Streuungsgrössen gleich den vierfachen 50percentigen) könnten die ge
Ziele von gegebenen Dimensionen erreichbaren Trefferpercente mit H
der bekannten Treffwahrscheinlichkeits-Factoren — analog wie für
schütze — sofort berechnet werden. Das praktische Trefferbild (100perc
tige Streuungsgrössen gleich den 2·2fachen 50percentigen) bedingt jed
eine Modification dieser Factoren auf Grund von Versuchsergebnis
eine mühsame und mit Rücksicht auf das doch nur untergeordn
Bedürfnis wenig lohnende Arbeit, welche um so entbehrlicher war,
mittlerweile vom Professor des höheren Artillerie-Curses, Hauptm
Wuich, auf Basis der Tabelle VI eine höchst einfache Formel aufgest
wurde, welche sich sehr gut eignet, die noch erreichbaren Trefferperc
gegen verticale Ziele mit parallelen Begrenzungen (Parallelstrei
bestimmen zu können. Diese Formel lautet:

$$P = 54\,K - 4\,K^2,$$

worin $K = \frac{\text{Zielbreite}}{\text{50percentige Breitenstreuung}}$ oder $\frac{\text{Zielhöhe}}{\text{50percentige Höhenstreu}}$

nachdem das Ziel kleiner nach der Breite oder kleiner nach öhe ist, als nach Tabelle VI die 100percentigen Zielgrössen breit ıoch sind. Ist das Ziel sowohl nach der Breite als Höhe kleiner als rwähnten Zielgrössen, dann wird nach obiger Formel P für die und P_1 für die Höhe berechnet und mit den erhaltenen Werten aus

$\frac{}{2}$ die gesuchte Percentzahl bestimmt.

Nach obigem Vorgange sind auf Basis der Patrone M. 1877 gegen iel von 1·8^m Höhe und 0·4^m Breite (Mannesfläche) ermittelt worden:

Schussdistanz in Schritt	Trefferpercente
100	100
200	100
300	100
400	81
500	68
600	57
700	48
800	41
900	31
1000	22
1100	13
1200	9
1300	6

In der Entfernung von 900 Schritt sind gegen die Mannesfigur , Treffer und nach früherem Beispiele gegen den Kopf auf 200 Schritt „ also nahezu ebensoviel Treffer zu erwarten, d. h. die Wahrschein- eit, eine Mannesfigur auf 900 Schritt zu treffen, ist nahezu ebenso , als die Wahrscheinlichkeit, mit welcher ein Kopf auf 200 Schritt ffen wird.

ussion der Geschosse beim Schiessen mit der Gewehrpatrone M. 1877 und M. 1867.

Für den Vergleich wird das Maass der Percussion gewöhnlich h die Anzahl Bretter angegeben, welche, in gleichen Abständen reinander stehend, auf verschiedene Distanzen noch durchschossen en. Zur Ermittlung der Percussion wurde ein aus 15, in Abständen 32^{cm} hinter einander stehenden, 2^{cm} starken Bretterscheiben be- ndes Ziel, die sogenannte Durchschlagscheibe, angewendet. Es en im Mittel durchgeschlagen vom Geschoss M. 1877/67 in der Ent- ng von

100	Schritt	13/12	Bretterscheiben	Das zu den Scheiben verwendete Material war Tannenholz und möglichst frei von Aesten.
200	„	12/11	„	
300	„	11/10	„	
400	„	10/9	„	
500	„	9/8	„	
600	„	8/7	„	
800	„	7/6	„	
1000	„	6/5	„	

Zur Gewinnung von Anhaltspunkten, nach denen die Stärkedimensionen verschiedener Deckungen zu bestimmen sind, wurden Schiessversuche gegen lockere und getretene Erde, gegen Hölzer verschiedener Beschaffenheit und gegen Schneehaufen ausgeführt. Es wurde beobachtet, dass insbesondere beim Schiessen gegen Erde auf Distanzen bis 600 Schritt keine bemerkenswerten Verschiedenheiten in der Eindringungstiefe der Geschosse, gleichgiltig ob M. 1877 oder M. 1867, sich herausstellten. Die Geschosse werden während des Eindringens nach der Längenaxe flach gedrückt (gestaut), und zwar um so mehr, je grösser die Endgeschwindigkeit, also je kleiner die Distanz ist; der hiedurch gebildete grössere Geschossquerschnitt vermindert das Eindringungsvermögen. In dem Maasse, als die Distanz wächst, werden zwar die Geschosse weniger gestaut, dafür ist die Endgeschwindigkeit kleiner, womit erklärt ist, weshalb bis zu einer gewissen Grenze die Eindringungstiefen der Geschosse in Erde, auf kleine und grössere Distanzen sich als nahezu gleich gross herausstellen. Eine ähnliche Erscheinung macht sich beim Eindringen der Geschosse in Holz von grösserer Stärke geltend, auch da lässt sich eine bestimmte Gesetzmässigkeit bezüglich des Eindringungsvermögens der Geschosse nicht nachweisen; aus den Versuchsdaten konnte nur gefolgert werden, dass die Geschosse in trockenes weiches Holz tiefer, als in hartes oder nasses Holz eindringen.

Der Schnee ist weniger zusammendrückbar, das Geschoss bleibt beim Eindringen nahezu unversehrt, weshalb die Eindringungstiefe in Schnee viel grösser ist als in Erde; auch ist die Eindringungstiefe des Geschosses M. 1877 grösser als jenes M. 1867.

Im Mittel wurden folgende grösste Eindringungstiefen ermittelt:

Gegen lockere oder getretene Erde	35^{cm}
„ grünes oder hartes trockenes Holz . . .	11^{cm}
„ weiches trockenes Holz	21^{cm}
„ Schnee mit Patrone M. 1877/67 . . .	$180/150^{cm}$

Um unrichtigen Schlüssen zu begegnen, sei erwähnt, dass, wenn auch in Folge Deformation der Geschosse die Percussion, nach durchschlagenen Brettern gemessen

en Geschossen nicht sehr verschieden ist, und die Eindringungstiefen in Erde z nahezu gleich sind, das Zerstörungsvermögen beim Geschosse M. 1877 in eines grösseren Gewichtes und der grösseren Endgeschwindigkeit dennoch ist als beim Geschosse M. 1867.

rabiner M. 1873/77 (67/77 und 1867) und Extra-Corps-Gewehr M. 1873/77 (M. 1873)*).

Die ballistischen Elemente für den Carabiner und das Extra-Gewehr sind nach gleichen Grundsätzen wie für das Infanterie-ägergewehr ermittelt worden.

Aus den Versuchen resultirten folgende Elevations-Winkelreihen:

ss-nz in itt	Carabiner			
	M. 1873/77		M. 1867/77	
	Patrone		Patrone	
	M. 1877	M. 1867	M. 1877	M. 1867
	+ 8′ 11″	0	— 7′	— 5′ 40″
0	19′ 14″	30′ 6″	34′ 25″	35′ 46″
0	51′ 20″	1° 6′ 12″	1° 6′ 31″	1° 11′ 52″
0	1° 28′ 55″	1° 50′ 24″	1° 44′ 6″	1° 56′ 4″
0	2° 12′ 51″	2° 44′ 49″	2° 28′ 2″	2° 50′ 29″
0	3° 3′ 58″	3° 51′ 36″	3° 19′ 9″	3° 57′ 16″
0	4° 3′ 13″	—	4° 18′ 24″	—
0	5° 11′ 34″	—	5° 26′ 45″	—
0	6° 30′ 6″	—	6° 45′ 17″	—

Geschoss-Abgangswinkel.

ss-nz in ritt	Patrone		Schuss-distanz in Schritt	Patrone	
	M. 1877	M. 1867		M. 1877	M. 1867
0	27′ 25″	30′ 6″	1000	3° 12′ 9″	3° 51′ 36″
0	59′ 31″	1° 6′ 12″	1200	4° 11′ 24″	—
0	1° 37′ 6″	1° 50′ 24″	1400	5° 19′ 45″	—
0	2° 21′ 2″	2° 44′ 49″	1600	6° 38′ 17″	—

Die Rechnung ergibt für die Carabinerpatrone M. 1877 mit Benützung ertes $m = 0{\cdot}3007486—8$ nur auf kleine Schussdistanzen Geschoss-gswinkel, welche annähernd den praktisch ermittelten Abgangs-ln identisch sind. Soll die Reihe der Geschoss-Abgangswinkel bis zur igen grössten Schussdistanz von 1600 Schritt entwickelt werden, pfiehlt es sich, mit Hilfe der praktischen Abgangswinkel aus der

*) Der Carabiner M. 1873/77 unterscheidet sich vom Extra-Corps-Gewehr M. 1873/77 rch die verschiedene Anbringung des unteren Riemenbügels.

Das Extra-Corps-Gewehr M. 1873/77 ist jenem M. 1873 identisch, nur ist bei m der Aufsatz vorläufig noch mit einer auf die Carabinerpatrone M. 1867 n Distanzeintheilung versehen. Gelegentlich der Betheilung der technischen mit Carabinerpatronen M. 1877 wird die Distanzeintheilung entsprechend Patrone geändert.

Gleichung $\sin 2\varphi = \frac{g\,x}{V^2} + \frac{g\,m\,x^2}{3}$ das m für alle in Betracht kommende Distanzen zu ermitteln, um dadurch zur Kenntnis der Gesetzmässigkeit zu gelangen, nach welcher der Wert von m von Distanz zu Distanz sich modificirt. Auf diesem Wege wurden für m Werte gefunden, welche mit zunehmender Distanz stets grösser werden, d. h. beim Carabiner kann zur Bestimmung der Flugbahn-Elemente das m nicht als constant, sondern dasselbe muss als eine veränderliche, mit Zunahme der Distanz ebenfalls zunehmende Grösse angenommen werden. Eine ähnliche Erscheinung hat sich, wie früher erwähnt, bei der Gewehrpatrone M. 1867 auf grosse Distanzen herausgestellt, weshalb die Annahme gestattet ist, dass nicht allein die Belastung des Querschnittes, sondern auch die mehr oder minder grosse Krümmung der Flugbahn und die Lage der Geschossaxe im Fluge den Wert von m modificirend beeinflussen.

Die auf Basis der praktischen Abgangswinkel errechneten Werte von m stellen sich wie folgt heraus:

	Patrone M. 1877	1. Diff.	Patrone M. 1867	1. Diff.	2. Diff.
für 100ˣ	$m = 0{\cdot}3007486 - 8$	0·0025	$m = 0{\cdot}4047389 - 8$	0·0009	0·0003
„ 150ˣ	$m = 0{\cdot}3032486 - 8$		$m = 0{\cdot}4056389 - 8$		
„ 200ˣ	$m = 0{\cdot}3057486 - 8$	0·0025	$m = 0{\cdot}4068389 - 8$	0·0012	
u. s. f.			u. s. f.		

Mit den vorstehenden Werten für m und der Anfangsgeschwindigkeit $V_o = 319^m$ für M. 1877 und $306{\cdot}47^m$ für M. 1867 ergibt die Gleichung a) die nachfolgende Reihe der Geschoss-Abgangswinkel:

Tabelle VII.

Schuss-distanz in Schritt	Geschoss-Abgangswinkel Carabinerpatrone		Schuss-distanz in Schritt	Geschoss-Abgangswinkel Carabinerpatrone	
	M. 1877.	M. 1867		M. 1877	M. 1867
100	13′ 2″	14′ 13″	900	2° 48′ 3″	3° 14′ 20″
200	27′ 23″	30′ 7″	1000	3° 14′ 33″	3° 47′ 42″
300	43′ 4″	47′ 39″	1100	3° 42′ 51″	—
400	1° 0′ 7″	1° 6′ 56″	1200	4° 13′ 2″	—
500	1° 18′ 37″	1° 28′ 3″	1300	4° 45′ 10″	—
600	1° 38′ 36″	1° 51′ 11″	1400	5° 19′ 19″	—
700	2° 0′ 8″	2° 16′ 28″	1500	5° 55′ 36″	—
800	2° 23′ 16″	2° 44′ 4″	1600	6° 34′ 9″	—

Aus der Differenz der, den kleinen Distanzen bis incl. 600 Schritt entsprechenden praktischen Elevations- und den berechneten Geschoss-Abgangswinkel ergeben sich im Mittel folgende Vibrations-Winkel:

Carabiner M. 1873/77 { Patrone M. 1877 / „ „ 1867 } Vibrations-Winkel = +8′52″. a)
= +0′30″. b)

Carabiner M. 1867/77 { Patrone M. 1877 / „ „ 1867 } Vibrations-Winkel = −6′13″. c)
= −4′56″. d)

Aus diesen Vibrations-Winkeln und jenen des Versuches resultirt

Mittel für *a*) + 8′ 31″
„ „ *b*) + 0′ 15″
„ „ *c*) — 6′ 36″
„ „ *d*) — 5′ 18″

} als mittlerer, zur Bestimmung der Elevations-Winkel geeigneter Vibrations-Winkel.

Der Vibrations-Winkel für den Carabiner M. 1873/77 ist positiv, des Carabiners M. 1867/77 negativ, d. h. der erstere vibrirt nach der letztere nach abwärts. Diese bei Feuerwaffen nicht neue Erıung kann nur dem verschiedenen Baue der erwähnten Carabiner schrieben werden*). Eine weitere Erscheinung kennzeichnet sich darin, gleichwie beim Gewehre auch beim Carabiner mit Vermehrung der ıng der Vibrations-Winkel ebenfalls grösser wird.

Tabelle VIII.

chussdistanz in Schritten	Elevations-Winkel für den Carabiner			
	M. 1873/77		M. 1867/77	
	Patrone M. 1877	Patrone M. 1867	Patrone M. 1877	Patrone M. 1867
100	4′ 31″	13′ 58″	19′ 38″	19′ 31″
200	18′ 52″	29′ 52″	33′ 59″	35′ 25″
300	34′ 33″	47′ 24″	49′ 40″	52′ 57″
400	51′ 36″	1° 6′ 41″	1° 6′ 43″	1° 12′ 14″
500	1° 10′ 6″	1° 27′ 48″	1° 25′ 13″	1° 33′ 21″
600	1° 30′ 5″	1° 50′ 56″	1° 45′ 12″	1° 56′ 29″
700	1° 51′ 37″	2° 16′ 13″	2° 6′ 44″	2° 21′ 46″
800	2° 14′ 45″	2° 43′ 49″	2° 29′ 52″	2° 49′ 22″
900	2° 39′ 32″	3° 14′ 5″	2° 54′ 39″	3° 19′ 38″
1000	3° 6′ 2″	3° 47′ 27″	3° 21′ 9″	3° 53′ 0″
1100	3° 34′ 20″	.	3° 49′ 27″	.
1200	4° 4′ 31″	.	4° 19′ 38″	.
1300	4° 36′ 39″	.	4° 51′ 46″	.
1400	5° 10′ 48″	.	5° 25′ 55″	.
1500	5° 47′ 5″	.	6° 2′ 12″	.
1600	6° 25′ 38″	.	6° 40′ 45″	.
ations-Winkel	+ 8′ 31″	+ 0′ 15″	— 6′ 36″	— 5′ 18″

Mit Benützung der Gleichungen *c*), *d*), *e*) und *f*) können auf ı der nunmehr bekannten Geschoss-Abgangswinkel sämmtliche Flug-Elemente des Carabiners berechnet werden. Die bezüglichen Daten in den Tabellen IX, X und XI enthalten.

*) Mittlerweile wurde gelegentlich des Einschiessens der Carabiner M. 1873/77 er Carabinerpatrone M. 1877 gefunden, dass nicht alle Carabiner nach auf-vibriren; es zeigte sich vielmehr, dass es unter diesen Waffen welche gibt, Vibrations-Winkel Null oder negativ ist.

In dieser Erscheinung kennzeichnet sich die Eigenthümlichkeit der kurzen ı, welche in ihrem Verhalten während des Schiessens untereinander in der Regel abweichen als die Gewehre.

Flugbahn-Ordinaten für die Carabinerp

In der Entfernung von Schritten	Schussweite in Schritten									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	10
	Ordinaten in Metern vo									
50	0·073 0·081	0·229 0·253	0·400 0·444	0·586 0·654	0·788 0·885	.	.	.		
100	.	0·313 0·346	0·655 0·728	1·026 1·149	1·430 1·609	1·855 2·114	2·34 2·67	2·84 3·27	3·38 3·93	4 4
150	0·229 0·254	0·239 0·266	0·752 0·839	1·309 1·469	1·915 2·160	.	.	.		
200	0·525 0·692	.	0·683 0·763	1·425 1·603	2·231 2·423	3·103 3·530	4·21 4·63	5·05 5·83	6·13 7·15	7 8
250	1·297 1·384	0·417 0·424	0·436 0·488	1·362 1·540	2·369 2·685	.		.	.	
300	.	1·022 1·344	.	1·109 1·256	2·318 2·631	3·617 4·137	5·02 5·79	6·58 7·58	8·15 9·55	9 11
350	.	1·824 1·965	0·654 0·716	0·660 0·748	2·065 2·351					
400	.	.	1·478 1·671	.	1·602 1·826	3·335 3·825	5·20 6·01	7·21 8·39	9·30 11·00	11 12
500	.	.	.	1·998 2·275	.	2·177 2·482	4·44 5·16	6·99 8·15	9·66 11·44	12 14
600	.	.	.	.	2·579 2·963	.	2·73 3·23	5·74 6·75	8·96 10·61	12 14
700	.	.	.	.	.	3·290 3·737	.	3·47 4·07	7·15 8·52	11 13
800	.	.	.	.	.	.	3·96 4·61	.	4·21 5·02	8 10
900		.	.	.	.	.		4·08 5·54	.	5 6
1000	.	.	.	.	.	.	.	.	5·78 6·71	
1100		.	.	.	.		.		.	[illegible]
1200 1300 1400 1500 1600 M. 1877	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

[redacted]

Tabelle X.

allistische Verhältnisse der Carabinerpatrone M. $\left\{\frac{1877}{1867}\right.$.

ss- anz	Scheitel-distanz	Scheitelhöhe	Einfallswinkel	Geschwindigkeit	Flugzeit
	Schritt	Meter		Meter	Secunden
	.	.	.	319·00 308·47	.
50	50·54	0·0727	18′ 41″	297·14	0·244
	50·53	0·0795	15′ 0″	282·28	0·274
00	102·19	0·312	29′ 56″	278·86	0·505
	104·03	0·346	33′ 28″	262·85	0·531
50	154·70	0·753	48′ 52″	263·27	0·782
	155·24	0·840	54′ 59″	246·70	0·826
400	207·91	1·427	1° 10′ 34″	249·74	1·07
	208·85	1·603	1° 20′ 5″	232·87	1·14
500	261·41	2·375	1° 35′ 10″	237·86	1·39
	263·00	2·692	1° 48′ 28″	220·76	1·47
600	316·12	3·632	2° 2′ 42″	227·31	1·71
	317·58	4·166	2° 21′ 36″	209·97	1·83
700	371·00	5·234	2° 33′ 18″	217·85	2·05
	373·10	6·036	2° 58′ 37″	200·19	2·20
800	426·20	7·242	3° 7′ 3″	209·31	2·41
	428·73	8·436	3° 40′ 24″	191·21	2·60
900	481·70	9·655	3° 44′ 6″	201·54	2·78
	484·70	11·406	4° 27′ 23″	182·89	3·01
00	537·38	12·609	4° 24′ 30″	194·42	3·17
	541·42	15·078	5° 20′ 5″	175·29	3·46
100	593·61	16·07	5° 8′ 25″	187·88	3·57
200	649·84	20·13	5° 56′ 2″	181·84	3·99
300	706·33	24·83	6° 47′ 27″	176·22	4·43
400	763·68	30·18	7° 42′ 24″	170·99	4·88
500	821·22	36·42	8° 41′ 38″	166·10	5·35
600	879·74	43·19	9° 44′ 45″	161·51	5·83

M. 1877

Tabelle XI.

Bestrichene Räume beim Schiessen mit der Carabinerpatrone M. $\begin{cases}1877\\1867\end{cases}$.

Schussdistanz in Schritten	Bestrichener Raum in Schritten bei einer Zielhöhe in Meter von								Zielhöhe = 1m
	1·8			0·5	2·7	1·8	0·5	2·7	
	Infanterie-Höhe			liegender, ungedeckter Gegner	Cavallerie-Höhe	Infanterie-Höhe	liegender, ungedeckter Gegner	Cavallerie-Höhe	
	vor dem Ziele	hinter dem Ziele	Zusammen						
	Feuer stehender Soldaten; Anschlaghöhe: 1·5m					Feuer liegender Soldaten; Anschlaghöhe: 0·4m			
200	200	**70**	270	**39**	321	291	**90**	318	
	200	67	267	38	311	284	71	312	
300	**300**	59	**359**	33	**394**	**368**	47	395	
	300	53	**353**	31	**383**	**361**	42	387	
400	65	47	112	27	**473**	149	32	**484**	
	56	41	97	24	186	121	29	**473**	
500	47	37	84	.	136	95	.	156	
	40	33	73	.	118	78	.	134	
600	35	29	64	.	102	70	.	112	38
	30	25	55	.	89	61	.	97	32
700	29	24	53	.	82·5				31
	.	.	.	.	.				.
800	23	21	44	.	70·5				25
	.	.	.	.	.				.
900	19	18	37	.	55				20
	.	.	.	.	.				.

[redacted]

In den Fig. 9 und 10, Taf. 8, sind ähnlich wie bei den Gewehren die Flugbahnen des Carabiners für beide Patronengattungen und basirt auf verschiedene Anschlaghöhen dargestellt.

Vergleichende Beurtheilung der Flugbahn-Elemente des Carabiners, bezogen auf die Patrone M. 1877 und M. 1867.

Bei den Carabinern können ähnliche Vergleiche bezüglich der Flugbahn-Elemente wie bei den Gewehren angestellt werden. Im Allgemeinen bedingen auch beim Carabiner die kleineren Geschoss-Abgangswinkel für die Patrone M. 1877 rasantere Bahnen als für die Patrone M. 1867, woraus wieder für erstere Patrone laut Tabelle X grössere Scheiteldistanzen, kleinere Scheitelhöhen, grössere Endgeschwindigkeiten und kleinere Flugzeiten resultiren. Aus gleichem Grunde sind auch die bestrichenen Räume, Tabelle XI, für die Patrone M. 1877 grösser wie die für die Patrone M. 1867.

Die Verschiedenheit der ballistischen Verhältnisse beider Patronengattungen ist ferner aus der graphischen Darstellung der Abgangs- und Einfallswinkel, Taf. 8, Fig. 15 und 16, zu ersehen.

Treffwahrscheinlichkeit des Carabiners beim Schiessen mit der Carabinerpatrone M. 1877 und M. 1867.

Die für beide Patronengattungen erhaltenen Streuungsgrössen sind in der Tabelle XII verzeichnet und überdies in der Taf. 8, Fig. 12, 13 und 14, graphisch dargestellt.

Die nähere Betrachtung der Tabelle lässt erkennen, dass der Carabiner mit der Patrone M. 1877 von 600 Schritt an eine wesentlich kleinere Streuung ergibt als mit der Patrone M. 1867; dafür ist für kürzere Patrone die Streuung auf kleine Distanzen günstiger.

Percussion der Geschosse beim Schiessen mit der Carabinerpatrone M. 1877 und M. 1867.

Es wurden im Mittel durchgeschlagen von beiden Geschossen auf die Entfernung von

100	Schritt	9	Bretterscheiben (2^{cm} stark, Scheibenabstand 32^{cm})
200	„	8	„
300	„	7	„
400	„	7	„
500	„	6	„
600	„	6	„

Tabelle XII.

Schussdistanz	Zielgrösse für die Gewehrpatrone M. $\left\{\frac{1877}{1867}\right.$ nach der						Halbmesser des Streuungskreises der besseren Hälfte der Schüsse in Meter
	Höhe für (Höhenstreuung)		Breite für (Breitenstreuung)		Länge (Tiefe) für (Längenstreuung)		
	50%	100%	50%	100%	50%	100%	
	Treffer						
Schritt	Meter				Schritt		
100	0·07	0·14	0·07	0·14	10	20	0·08
	0·06	0·12	0·06	0·12	10	20	0·05
200	0·18	0·36	0·14	0·28	18	38	0·13
	0·13	0·26	0·13	0·26	13	28	0·12
300	0·26	0·52	0·20	0·40	19	39	0·19
	0·20	0·40	0·20	0·40	15	29	0·17
400	0·35	0·70	0·27	0·54	20	41	0·26
	0·30	0·60	0·30	0·60	17	30	0·24
500	0·45	0·94	0·35	0·71	21	43	0·33
	0·43	0·86	0·43	0·86	19	32	0·34
600	0·59	1·20	0·45	0·92	23	45	0·41
	0·59	1·19	0·59	1·19	21	33	0·46
700	0·77	1·57	0·57	1·16	24	48	0·52
	0·80	1·60	0·70	1·40	.	.	.
800	1·00	2·07	0·74	1·53	26	52	0·65
	1·20	2·40	1·00	2·00	.	.	.
900	1·28	2·74	0·96	1·98	28	56	
	1·60	3·20	1·30	2·60	.	.	.
1000	1·65	3·46	1·23	2·58	30	60	
	.	.	.	.	.	.	.
1100	2·05	4·32	1·54	3·33	32	64	
	.	.	.	.	.	.	.
1200	2·58	5·62	1·94	4·22	34	68	
	.	.	.	.	.	.	.
1300	3·20	6·97	2·35	3·22	36	73	
	.	.	.	.	.	.	.
1400	3·96	8·94	2·85	6·42	38	79	
	.	.	.	.	.	.	.
1500	4·85	10·96	3·40	7·48	41	97	
	.	.	.	.	.	.	.
1600	5·91	14·18	4·01	9·62	45	109	
	.	.	.	.	.	.	.

Anmerkung. Anschlaghöhe = 1·5m.

Im Mittel wurden folgende grösste Eindringungstiefen erhalten:

Gegen lockere oder getretene Erde . . .	23^{cm} bis 32^{cm}
„ grünes oder hartes trockenes Holz	$7{\cdot}5^{cm}$
„ weiches trockenes Holz	14^{cm}
„ Schnee mit Patrone M. 1877 . .	160^{cm}
„ „ „ „ „ 1867 . .	130^{cm}.

Die für das Gewehr bezüglich der Percussion der Geschosse gemachten Erläuterungen gelten im Principe auch für den Carabiner.

Schlussbemerkungen.

Zur Vervollständigung der im Vorhergehenden angeführten Erläuterungen über die ballistischen Verhältnisse und Wirkungsfähigkeit der Gewehre und Carabiner seien zum Schlusse noch jene Einflüsse erwähnt, welche die Vibration der Waffe bedingen und welche auf die Elevations-Winkel, beziehungsweise Visirhöhen bestimmend einwirken.

Aus der Erfahrung sowohl, als durch ballistische Untersuchung von erhaltenen Schiessergebnissen ist bekannt, dass die Vibrations-Verhältnisse der Feuerwaffe sich ändern, sobald das Gewicht der Pulverladung oder jenes des Geschosses, oder das Gewicht beider zugleich geändert wird. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der einmal mehr, das anderemal weniger grossen Erschütterung der Waffe während des Schusses. So ergibt bekanntlich das Werndl-Gewehr mit der Patrone M. 1867 einen Vibrations-Winkel von — 12′ 10″, mit der Patrone M. 1877 einen solchen von — 18′; es hat sich also die negative Vibration des Werndl-Gewehres durch Anwendung einer stärkeren Ladung um circa 6′ vermehrt.

Die Grösse der Erschütterung einer Feuerwaffe ist indessen auch von der Brisanz, d. i. von der Verbrennungs-Geschwindigkeit der Pulverladung abhängig. Je rascher die Pulverladung verbrennt, desto grösser die Gasspannung, um so mehr wird wegen der stossartigen Einwirkung der Pulvergase die Waffe erschüttert, ein um so grösserer Vibrations-Winkel wird resultiren.

Ueber die Verbrennungs-Geschwindigkeit der Pulverladung im Gewehrlaufe und deren Einfluss auf die Erschütterung der Waffe liegen keine neueren Daten vor, doch lässt sich in dieser Beziehung ein fast untrüglicher Schluss aus dem Ver-

*) Mit Sebert's Vélocimeter, welcher die Bestimmung hat, sowohl die Rück- (Stoss-) Bewegung der Feuerwaffe, als die Vorwärtsbewegung des Geschosses in der Bohrung nach Zeiten zu messen, dürfte ein klares Urtheil über den Einfluss der verschiedenen Beschaffenheit des Pulvers auf das Verhalten der Waffe geschaffen werden. Mit diesem erst in jüngster Zeit erfundenen Apparate werden auch in Oesterreich Versuche stattfinden.

gleiche der ballistischen Daten mehrerer Arten von Ordonnanz-Gewehren ziehen, von denen hier das modificirte Schweizer Repetirgewehr M. 1878, das neue rumänische Infanteriegewehr (System Henry-Martini) und das österreichische Werndl-Gewehr M. 1873/77 angeführt seien.

Nach vollkommen authentischen Aufzeichnungen betragen die Elevations-Winkel

für die Schussdistanz von	0^m	200^m	225^m	300^m	etc.
beim Schweizer Repetirgewehr	19′	—	45′ 50″	57′ 17″	
„ rumänischen Infanteriegewehr . . .	20′,	42′ 46″	—	56′ 50″	
„ Werndl-Gewehr M. 1873/77 (Tabelle II)	18′	—	—	—	

Dem seien folgende Daten gegenübergestellt:

	Gewicht			Ladungs-Quotient	Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit
	der Pulverladung	des Geschosses	der Waffe		
	Gramm		Kilogramm		Meter
Schweizer Repetirgewehr.....	3·75	20	4·6	$\frac{1}{5·3}$	450
Rumänisches Infanteriegewehr ..	5·5	31	4·05	$\frac{1}{5·6}$	416
Werndl-Gewehr M. 1873/77.....	5	24	4·2	$\frac{1}{4·8}$	437·9

Aus den vorstehenden Daten ist zu ersehen, dass, obwohl das Gewicht der Pulverladung und des Geschosses der Schweizer Patrone viel kleiner, und das Gewicht der Waffe grösser ist als bei den zwei anderen Gewehren, dennoch für sämmtliche drei Waffen ein nahezu gleich grosser Vibrations-Winkel resultirt. Der Einfluss, der durch den Schuss hervorgerufenen Erschütterung macht sich also beim Schweizer Repetirgewehr trotz kleinerer Ladung und grösserem Gewichte der Waffe in demselben Maasse geltend, wie bei den zwei anderen Gewehren.

Da dem Schweizer Repetirgewehre keine Eigenthümlichkeiten anhaften, welche als Ursache der dargelegten Erscheinung angenommen werden könnten, so dürfte die Annahme berechtigt sein, dass die verhältnismässig grosse Vibration des Schweizer Repetirgewehres nur der grossen Brisanz des Pulvers zuzuschreiben ist.

Hat man für eine Feuerwaffe auf Basis gegebener Factoren die Elevations-Winkel, respective die Visirhöhen bestimmt, so können mit Bezug auf diese und mit Rücksicht auf die verschiedene Beschaffenheit der Pulverladung folgende Fälle eintreten:

a) Das Pulver ist brisant und verleiht überdies dem Geschosse eine verhältnismässig viel grössere Anfangsgeschwindigkeit als jene ist, für welche die Visirhöhen bestimmt wurden.

Ist in diesem Falle der Vibrations-Winkel nicht viel grösser, dann wird man auf kleine Distanzen an den Zielpunkt kommen, auf grössere Distanzen hingegen hoch schiessen. So kann leicht berechnet werden, dass bei Annahme eines Vibrations-Winkels von — 19′ und der Geschoss-

Anfangsgeschwindigkeit von 470^{m}, für das Werndl-Gewehr mit der Patrone M. 1877 folgende Elevations-Winkel resultiren, und zwar für:

200	Schritt	Distanz	. . .	32′	45″,	(nach	Tabelle	II	. . .	33′	42″)
300	„	„	. . .	41′	31″	(„	„	„	. . .	43′	27″)
400	„	„	. . .	51′	33″	(„	„	„	. . .	54′	28″)
500	„	„	. . .	1° 2′	51″	(„	„	„	. . .	1° 6′	45″)
600	„	„	. . .	1° 15′	25″	(„	„	„	. . .	1° 20′	18″).

In dem vorstehenden Beispiele beträgt der Unterschied zwischen dem auf Grund der Supposition gerechneten und dem normalen (Tabelle II) Elevations-Winkel für die Distanz von 600 Schritt bereits rund 5′, wodurch der mittlere Treffpunkt um circa 53^{cm} über den beabsichtigten Treffpunkt verlegt wird.

Würde bei der supponirten Anfangsgeschwindigkeit der Vibrations-Winkel viel grösser als der normale (18′) sein und beispielsweise $-(18' + 5') = -23'$, betragen, dann würde auf kleine Distanzen tief, auf 600 bis circa 800 Schritt normal, auf weitere Distanzen aber noch immer hoch (weit) geschossen werden.

b) Das Pulver ist brisant und ertheilt dem Geschosse keine grössere Anfangsgeschwindigkeit als jene ist, für welche die Visirhöhen bestimmt sind.

In diesem Falle resultirt ein grösserer Vibrations-Winkel, die Visirhöhen werden sich also, je nachdem die Vibration negativ oder positiv ist, zu klein oder zu gross erweisen.

Sei endlich in *a*) und *b*) die Brisanz des Pulvers, somit auch der Vibrations-Winkel normal angenommen, so wird im Falle *a*) hoch und in jenem *b*) normal geschossen werden. Je kleiner die Pulverladung ist, um so weniger wird nach dem Vorhergesagten die Waffe während des Schusses erschüttert; dies ist zum Theil der Grund, weshalb in der Praxis dort, wo nur auf Schusspräcision gesehen wird, also bei Scheibenstutzen, in der Regel verhältnismässig kleine Ladungen angewendet werden, und um ferner den Einfluss selbst dieser kleinen Ladungen auf die Waffe möglichst herabzumindern, ist es überdies üblich, diesen Stutzen ein möglichst grosses Gewicht zu geben.

Bei Armee-Gewehren ist jedoch das Gewicht der Waffe fixirt; es soll aus bekannten Gründen so klein wie möglich sein, andererseits muss bei Armee-Gewehren nebst grosser Schusspräcision auch eine bedeutende Rasanz der Flugbahn angestrebt werden, eine Anforderung, welche grosse Pulverladungen bedingt. Unter diesen gegebenen Verhältnissen muss getrachtet werden, durch entsprechende

Bearbeitung des Pulvers die erschütternden Einflüsse auf die Waffe herabzumindern und gleichmässig zu gestalten, grosse Differenzen in der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit zu vermeiden, um dadurch eine möglichst gleichmässige Leistung der Gewehre zu erreichen.

Die Fortschritte in der Pulverfabrication genügen den vorerwähnten, insbesondere bei grossen Ladungen beachtenswerten Anforderungen.

Endlich möge noch erwähnt sein, dass nebst den verschiedenen Eigenschaften des Pulvers auch andere Ursachen von Einfluss auf die Vibrations-Verhältnisse einer Feuerwaffe sein können. So ändern sich erfahrungsgemäss die Vibrations-Verhältnisse eines Gewehres, wenn die Gewehrringe und die Kreuzschraube einmal zu fest, das anderemal zu locker angezogen werden, wenn der Lauf warm geworden ist, wenn dem Laufe ein neuer Schaft gegeben und schliesslich, wenn das Bajonnet aufgesteckt wird. Im letzteren Falle wird in der Regel zu hoch geschossen, weil mit dem Bajonnete das Gewicht der Waffe grösser und dadurch der Vibrations-Winkel kleiner geworden ist.

Alle vorerwähnten Einflüsse sind mit Ursache jener Erscheinungen, welche im Anhange der Schiessinstruction für die Infanterie und die Jägertruppe unter der Bezeichnung „Streuung der mittleren Treffpunkte“ näher erläutert sind.

Ueber die Herstellung und Instandhaltung der Brücken über die Donau bei Zimnica 1877.

(Hiezu Taf. 9.)

Das russische „Ingenieur-Journal“ enthält im Jänner-Hefte 1880 über die Brückenbauten der Russen bei Zimnica im Jahre 1877 einen längeren, mit W. S. gezeichneten Aufsatz, dem wir folgende Daten entnehmen.

Die Donau ist bei der Stadt Zimnica etwa $3{\cdot}2^{km}$ breit. Das linke Ufer wird von dem rechten dominirt. Der Hauptarm des Stromes hält sich zunächst des rechten Ufers, doch wird während der Frühjahrs-Hochwässer das ganze Strombett bis zum Bruchufer bei Zimnica ausgefüllt und es ragen dann nur hie und da einzelne erhöhte Punkte hervor.

Bei gewöhnlichem Wasserstande sind die mit Z (Fig. 1) bezeichneten Partien des Ufergeländes trocken, jedoch von einzelnen Wasseradern durchzogen. Parallel zum Hauptstrom fliesst dann der Zimnica berührende Arm $a\,a$, der durch den Arm $b\,b$ mit dem Hauptstrome in Verbindung steht. Diese beiden Flussarme a und b trocknen nie aus.

Die Inseln Buscheresko und Ada erheben sich bis in das Niveau der Flussufer; sie haben bei niederem Wasserstande die in der Skizze angegebene Configuration.

Bei Beginn des Flussüberganges seitens der Russen war das Frühjahrs-Hochwasser schon bedeutend gefallen; die Partien Z zeigten aber noch viele sumpfige Stellen und Tümpel. Bei dem damals herrschenden günstigen Wetter und bei dem fortgesetzten raschen Fallen des Wassers liess sich erwarten, dass binnen einigen Tagen die Bewegung von Zimnica bis zum Strom über das Inundations-Terrain ermöglicht sein werde.

Für die nächsten Arbeiten der Russen kamen die beiden Flussarme $a\,a$ und $b\,b$ in Betracht. Ueber $a\,a$ wurde eine Brücke aus Pontons hergestellt. Später bauten die Russen über diesen Arm zwei Bockbrücken und zum Schlusse stellten sie auch noch die halbzerstörte Jochbrücke bei m wieder her.

Der Arm $b\,b$ machte es den Russen möglich, mit Pontons von Zimnica in den Hauptstrom hinauszufahren; er erleichterte das Ueber-

schiffen der Truppen und später auch die Arbeiten, welche zum Schutze der Brücken ausgeführt wurden, sowie auch die Ueberwachung des Stromes.

Einige Jahre vor dem russisch-türkischen Kriege hatten die Bewohner von Zimnica den Damm *i i* mit der bereits erwähnten Jochbrücke bei *m* und mit zwei Durchlässen über Wasseradern hergestellt, um sich die Verbindung mit dem rechten Ufer bei höherem Wasserstande zu erleichtern, doch zerstörte schon das erste Hochwasser den Damm zunächst der Durchlässe, worauf eine Wiederausbesserung nicht mehr stattfand.

Das rechte Ufer der Donau ist hoch und steil; die Russen fanden in der Nähe von Sistowa nur die mit 1 bis 5 bezeichneten rampenartigen Zugänge zum Wasser. Von diesen Zugängen waren 1 und 2 halbwegs für Fuhrwerk brauchbar, doch hatte man auch hier nach Erreichung des Ufers noch einen Höhenzug zu übersetzen.

Die Wasserstands-Verhältnisse waren den Russen fast ganz unbekannt; was sie an Ort und Stelle in Erfahrung brachten, sowie die eigenen späteren Wahrnehmungen ergaben Folgendes:

1. Der Unterschied zwischen dem niedersten Wasserstande (Anfang Herbst) und dem höchsten im Frühjahre beträgt im Maximum $5{\cdot}80^{m}$; im Jahre 1877 betrug er jedoch nicht mehr als $4{\cdot}78^{m}$.

2. Hochwasser pflegt einmal im Jahre — im April — einzutreten, wobei mit geringer Ausnahme das ganze Inundations-Gebiet und die Inseln unter Wasser gesetzt werden. Die Höhe, welche das Wasser erreicht, ist nicht alle Jahre gleich und es kommen Differenzen bis zu $1{\cdot}5^{m}$ vor.

3. Die jährlichen Anschwellungen im Winter, gewöhnlich zur Zeit des Eisganges, erreichen die Mitte zwischen den niedersten und höchsten Wasserständen und überschwemmen nur einen verhältnismässig kleinen Theil des Inundations-Gebietes.

4. Die Geschwindigkeit des Wassers schwankt je nach dem Wasserstande zwischen $1{\cdot}5^{m}$ bis $2{\cdot}1^{m}$.

5. Die Ursache der bedeutenden Schwankungen im Wasserstande liegt in den aus den Gebirgen kommenden Zuflüssen; auch der Eisgang trägt hiezu bei; dagegen hat Regen oder ein von unten kommender Wind wenig Einfluss auf den Wasserstand.

Die Russen nahmen den Wasserstand vom 5. August 1877 als den Nullpunkt an, und auf diesen beziehen sich alle Angaben in dem Aufsatze

Fig. 1 entspricht dem Wasserstande bei $+ 4'$. In dieser Situations-Skizze sind durch *c c'* und *e e'* die zuerst hergestellten Brücken über

Donau und durch *ff'*, *gg'* und *hh'* die zweiten von den Russen bauten Brücken angedeutet.

In der Linie *i* 4 gedachten die Russen eine eiserne Brücke zu bauen.

Herstellung der ersten Brücken *cc'* und *ee'*.

Um 2 Uhr Nachts vom 14. auf den 15. Juni 1877 wurde mit eisernen Pontons das Ueberschiffen der Truppen begonnen. Man führte die Truppen hiezu schon des Abends aus Zimnica bis an das Ende des Dammes *ii* zum Strome. Die Pontoniere brachten gleichzeitig die Pontons bei *x* in das Wasser, zogen dieselben dann an Leinen in den Hauptstrom, nahmen die Truppen auf und überführten sie nach 1. Später wurden die Truppen nicht am Ende des Dammes, sondern bei *p* eingeschifft.

Am 15. Juni traf in Zimnica der griechische Dampfer „Annette" mit 5 Schleppschiffen ein, wodurch das Ueberschiffen wesentlich gefördert wurde, so dass am 18. schon bei 40.000 Mann mit 50 Geschützen und 2 Kosaken-Regimentern auf dem rechten Ufer standen.

Für die Anlage der ersten Brücken waren ein guter Zugang bei Zimnica, möglichste Kürze der Brücken und die Erreichung des rechten Ufers an einem Punkte, von dem aus das hohe Ufer weniger schwer zu ersteigen war, die massgebenden Bedingungen.

Der Wasserstand betrug damals + 9'; die beiden Inseln Ada und Buscheresko, die für den Brückenschlag ausgenützt werden mussten, traten noch nicht in genügender Ausdehnung aus dem Wasserspiegel hervor und die zu Tage getretenen Oberflächen waren von sumpfigen Stellen und Wasseradern ganz bedeckt.

Die untere Hälfte der Insel Ada erwies sich unter den damaligen Umständen noch am gangbarsten, obwohl man auch hier eine kleine Brücke über eine Wasserader ausführen musste.

Die Länge der Brücke *cc'* betrug 648·5^{m}, jene der Brücke *ee'* 554·5^{m}.

Die Profile des Stromes in der Brückenlinie zeigen die Fig. 2 und 3 bei dem Wasserstande von + ½'. Gelegentlich des Brückenschlages war das Flussprofil nur durch flüchtige Messungen annähernd bekannt.

Für die Brücken *cc'* und *ee'* hatte man in Galaz, wo Brettsägen sind, die Schiffe sammt deren Eingerüstung (Schiffsböcke) rechtzeitig erzeugen lassen und Alles per Bahn nach Slatina geschafft. Hier unterzog man das Material einer genauen Untersuchung und flösste es dann auf der Aluta und Donau an den Ort seiner Bestimmung, wobei es die

Mauern der vom Feinde besetzten Festung Nikopolis passiren muss[1] Auch das Material für die Brücken *ff'*, *gg'* und *hh'* passirte Nikopol[i] ohne dass die Türken etwas dagegen unternommen hatten.

Ausser den in Galaz erzeugten Schiffen, welche 9^m lang, $2{\cdot}3^m$ bre[it] und $1{\cdot}0^m$ hoch waren, wurden auch Wasserfahrzeuge aus dem Alut[a] Flusse beschafft und in gleicher Weise nach Zimnica gebracht. Die Fah[r]zeuge aus dem Aluta-Flusse waren kleiner und schwächer wie jene au[s] Galaz, hatten auch keinerlei Eingerüstung, da sie lediglich zum Ueber[-] schiffen hätten Verwendung finden sollen.

Die Materialien für die Brückendecke, die Anker etc., langten au[ch] den zu Gliedern vereinigten Schiffen aus Galaz an.

Als am 18. Juni in der Frühe mit dem Brückenschlage begonnen wurde, standen zur Verfügung: 1. Das Brückenmaterial von 4 Pontonier-Bataillonen (mit Ausnahme von 15 beim Ueberschiffen untergegangenen Pontons); es genügte für etwas mehr als 640^m; 2. circa 150 in Galaz erzeugte Schiffe; 3. einige Schiffe aus dem Aluta-Flusse; 4. ein Raddampfer von 50 Pferdekraft mit zwei eisernen Schleppen und drei kleinen Transportschiffen; 5. standen für den Nothfall kleine türkische etc. Fahrzeuge in Vardin, 8^{km} von Sistowa.

General Richter, welcher den Brückenbau leitete, bestimmte 1 Pontonier-Bataillon mit seinem Material zur Fortsetzung der Ueberschiffung, 2 Pontonier-Bataillone hatten, zunächst mit ihrem eigenen Materiale, den Brückenbau zwischen dem linken Donau-Ufer und der Insel Ada von beiden Ufern gleichzeitig zu beginnen und Schiffe aus Galaz in Verwendung zu nehmen, insoweit das eigene Brückenmaterial nicht ausreichen sollte. Auf der Insel Ada war von ihnen eine Brücke aus Segeltuch-Pontons herzustellen. Für den Brückenschlag zwischen der Insel Ada und dem rechten Ufer wurde ein 4. Pontonier-Bataillon designirt.

Mit dem eigenen Brückenmaterial der Pontoniere ging der Brückenschlag allerorts rasch von Statten; dagegen bereitete das Einführen der aus den Galazer Schiffen gebildeten Glieder einige Schwierigkeiten und man musste den Raddampfer „Annette“ zu Hilfe nehmen.

Am Abende des 18. Juni war die Brücke *cc'* bis auf eine Oeffnung von 170^m in der Mitte fertig; mit der Brücke *ee'* hingegen ging es weniger rasch vorwärts.

Gegen 10 Uhr Nachts am 18. Juni erhob sich ein nach und nach an Heftigkeit zunehmender Wind, in Folge dessen gegen Mitternacht die eingebauten Pontons in der Länge von 200^m zunächst des linken Stromufers theils untersanken, theils weggerissen wurden. Die anderen

Brückentheile waren durch das hohe rechte Ufer und die Insel gedeckt gewesen und litten durch den von Südwesten kommenden nur wenig.

Am folgenden Morgen wurde die Arbeit wieder aufgenommen. An der verunglückten Pontons kamen jetzt Galazer Schiffe zunächst ufers in Verwendung. Um 11 Uhr Nachts vom 19. auf den konnten alle Brückentheile dem Verkehr übergeben werden.

Jedes Schiff (Ponton) war mit Oberanker versehen. Unteranker ein jedes zweite. Die von Galaz gekommenen Anker wogen im schnitte 200^{kg}.

Die Tragbalken wurden übergreifend angeordnet, und theils mit nern, theils mit Schrauben verbunden. Ein Beispiel der Befestigung Balken auf den Böcken zeigt Fig. 4.

Beide Brückentheile hatten zusammen 1075^{m} Länge und zwischen Schliessbalken etwa 3^{m} Breite.

In den ersten acht Tagen passirten die Brücke 14 Infanterie-Regimenter mit Train, 1 Cavallerie-Division mit Artillerie und Train, 5 Artillerie-Brigaden, 25 einzelne Batterien, 14 Cavallerie-Regimenter, 13 Infanterie-Bataillone, 20 einzelne Compagnien, 15 Artillerie-Parks, 7 Intendanz-Train-Abtheilungen und mehrere einzelne Truppen-Trains.

Vom 10. Juni bis 14. December, also durch 6 Monate, war der Verkehr auf der Brücke nur selten wegen Reparaturen auf 4 bis 5 Stunden eingestellt.

Die Wellenbewegung zwang dazu, die Vordertheile der Schiffe durch Segeltuch, das über ein Gerippe gespannt war, einzudecken.

Die in Galaz erzeugten Schiffe entsprachen ganz gut, obwohl es erwünscht gewesen wäre, wenn sie grössere Ausmassen gehabt hätten.

Da der Wasserstand häufig wechselte, so mussten bald schwimmende Unterlagen durch Böcke nach Fig. 5, bald diese durch jene ersetzt werden.

33 Böcke nach Fig. 5 erzeugten 40 bulgarische Zimmerleute binnen zwei Tagen.

Herstellung der Brücken ff', gg' und hh'.

Von Ende Juni bis Mitte Juli war aus dem Aluta-Flusse ein bedeutender Vorrath an Material auf der Donau bei Zimnica eingetroffen. Dieses Material sollte theils zu Brücken-Schutzbauten, theils zur Herstellung der Brücken ff', gg' und hh' Verwendung finden und bestand aus 0·4^{m} bis 0·6^{m} starken, 6^{m} langen Balken, aus 4^{cm} starken Ketten, 200^{kg} bis 350^{kg} schweren Ankern mit Ankertauen und Ketten, verschie-

denen eisernen Verbindungsmitteln und Wasserfahrzeugen in so Menge, dass wenigstens 3^{km} längs des Ufers davon bedeckt waren.

Die Brücke ff' hatte etwa 180^m, gg' 560^m und hh' 556^m Länge (Fi

Die Gefahr, welche für die beiden, doch nur leichten Brü wegen ihrer gegenseitigen Nähe besorgt wurde, trat nicht ein.

Vom steilen Ufer bei f vermindert sich die Stromtiefe bis Hälfte des Stromarmes und weiterhin bis zur Insel Buscheresk schon der flache Fuss dieser Insel. Zwischen der Insel Buscheresko der Insel Ada befindet sich zunächst der ersteren eine Sandbank aber niemals aus dem Wasser hervortritt, und unmittelbar bei der Ada erreicht die Wassertiefe $10{\cdot}6^m$.

Das Profil zwischen der Insel Ada und dem rechten Strom in der Linie hh' ist gleich jenem ee' in Fig. 3.

Beim Bau der zweiten Brückenlinie fanden Verwendung:

1. Flösse, 2. schwimmende Unterlagen von Schiffsmühlen, wie örtlich zu finden sind, und 3. die entsprechend hergerichteten, aus Aluta-Flusse stammenden Wasserfahrzeuge.

ad 1. Da das Holzmaterial sehr verschieden war, so wur dreierlei Flösse hergestellt. Der grösste Theil derselben bestand aus langen Balken, die nach Fig. 6 und 7 abwechselnd zu zweien und dr durch Klammern etc. vereinigt wurden. Die Flösse erhielten Ankerwin Um den grossen Vorrath an eisernen Bügeln und Bolzen auszunüt baute man auch etwas schmälere Flösse aus zwei Lagen 6^m lan Balken, und ausserdem gab es auch noch zwei oder drei Flösse Mastbäumen von 27^m Länge.

ad 2. Die schwimmenden Unterlagen von den Schiffsmühlen wa hinsichtlich der Grösse sehr verschieden und taugten wenig. Um sie Brückenunterlagen brauchen zu können, musste beinahe die ganze Hä der Bordwände erst hergestellt werden. Fig. 8 zeigt ein solches Fa zeug vor, Fig. 9 nach der Adaptirung.

ad 3. Die aus dem Aluta-Flusse stammenden Wasserfahrze waren zum Ueberschiffen bestimmt gewesen und mussten wegen ih geringen Tragvermögens zu zweien gekoppelt, als Brücken-Unterlagen v wendet werden.

Ausser diesen schwimmenden Unterlagen kamen an den seich Stellen Böcke nach Art der Mauerböcke in Verwendung.

Trotz der Verschiedenheit der Unterlagen waren die Brückendec in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmässig construirt; sie bestand au sechs Tragbalken per Brückenfeld und hatte eine $3{\cdot}6^m$ bis $4{\cdot}2^m$ breite Fa bahn zwischen den Schliessbalken.

maufwärts war jede schwimmende Unterlage verankert, dagegen jede zweite einen Unteranker.

ı linken Donau-Ufer wurde mit dem Brückenschlage am 2. Juli und die Brücke bis auf die Insel Buscheresko bis zum fertig gestellt. Die Unterlagen waren: 1 grosses Schiffmühlen- 12 Unterlagen aus je zwei Aluta-Flusskähnen und 3 Böcke. von 20^{cm} Umfang, das auf beiden Ufern an Pfählen befestigt die Brückendecke gezogen war*), sollte den Zusammenhang :e erhöhen.

Aluta-Kähne tauchten in Folge ungleicher Belastung vorne 0·3^{m} tiefer als rückwärts; sie wurden deshalb mit dem Kranzel ad nach vorne und rückwärts gestellt, was bei der gedeckten Lage gen Breite des überbrückten Stromarmes zulässig erschien (?). iit die Vorder- und Hintertheile dieser Fahrzeuge bei heftigem lage nicht Wasser fangen, wurden sie durch getheerte Segel- über entsprechenden Gerippen vorne und rückwärts eingedeckt. ;chen den beiden Inseln dienten als Brücken-Unterlagen von *g* ;sses Schiffmühlen-Fahrzeug, 7 Paare Aluta-Kähne, 49 Flösse, :hst der Insel Ada war wieder ein grosses Schiffmühlen-Fahr- Brücke *gg'* wurde später wie die anderen Brücken begonnen 30. Juli fertig.

:h eine 85^{m} stromaufwärts angebrachte einfache Sperrvor- ıatte man die schwachen Aluta-Kähne zunächst der Insel ko gegen die Wellenbewegung bei Westwind geschützt.

en Mitte August zeigte sich, dass viele Flösse, besonders jene, s zwei Balkenlagen erzeugt waren, selbst ohne Belastung bis verbindenden Querriegeln unter den Wasserspiegel tauchten. he war offenbar, weil die Flösse aus grünem, vielleicht auch hten Zeit gefälltem Holze bestanden, und weil sich an den ten viel Schlamm angesetzt hatte. Bemerkenswert ist, dass die ter Belastung nur wenig mehr einsanken, dagegen aber die ten Plätten in Mitleidenschaft zogen, was als ein Beweis für Verbindung der Brückendecke gelten kann (?).

viele Schlamm, welcher sich bei den Flössen aus doppelter ə ansetzen konnte, war Veranlassung, dass man diese Flösse :he aus einfacher Balkenlage austauschte, und ebenso ersetzte sieben Paare Aluta-Kähne durch Flösse dieser Construction.

---

*) Wahrscheinlich ein die Vordertheile der schwimmenden Unterlagen ver- Schaarseil.

Das zum Ausfahren eingerichtete Brückenglied hatte auch F als Unterlagen und war knapp an der Insel Ada, der Wassertiefe w situirt.

Die Brücke $h\,h'$ hatte vom linken zum rechten Ufer 5 B 25 grosse und 33 kleine Schiffmühlen-Fahrzeuge als Unterlagen. $15{\cdot}5^{m}$ breite Durchlass befand sich nahezu in der Mitte der Brück

Durch die abweichenden Dimensionen der in Verwendung gebra schwimmenden Unterlagen und die verschiedenartige Auflagerung Tragbalken war die Brückendecke nicht eben, sondern bildete ste weise selbst recht bedeutende Erhebungen, beziehungsweise Senku

Die Beschaffenheit dieser zweiten Brückenlinie führte in der er Zeit nicht selten zu Unterbrechungen im Verkehre auf derselben; sp hatten die Schwankungen im Wasserstande und die dadurch an Brücken-Enden nöthigen Constructions-Aenderungen sogar Verke störungen zur Folge.

Im Ganzen blieben die Dienste dieser zuletzt hergestellten Brü weit hinter jenen der gleich anfänglich eröffneten Brücken zurück.

Vom August an fand der Uferwechsel von Zimnica nach Sis auf der einen und in entgegengesetzter Richtung auf den and Brücken statt.

Ueber die zweiten Brücken, die im Allgemeinen wegen ihrer grös Breite günstiger waren, wurden auch einige Belagerungs-Geschütze, a dings nicht ohne Schwierigkeiten, auf das andere Ufer geschafft.

Ueber die Erhaltungskosten der ersten, grösstentheils aus Pon hergestellten Brücken wird angegeben, dass für Stearin-Kerzen, Pech

Die den Brücken nächste Linie sollten Minen bilden, die nächste hätte aus einem starken Netze bestehen sollen, hierauf hätte eine aus verstärkten, dann eine Linie aus einfachen Balken zu folgen; fünfte Linie sollte aus einfachen Fischernetzen und die äusserste Linie aus Minen bestehen *).

Die Linie aus einfachen Balken hätte nach Fig. 10 hergestellt von 50^m zu 50^m mit circa 160^{kg} schweren Ankern festgehalten werden Nach Fig. 11 wollte man die Linie aus verstärkten Balken ellen. Die Glieder dieser Sperrlinie sollten aus je 4 Balken von 6^m bestehen, durch deren Mitte sich eine 4^{cm} starke Ankerkette als dung aller Kettenglieder hätte hinziehen sollen. Die vier Balken Gliedes beabsichtigte man an je 3 Stellen durch eiserne Bügel Bolzen zusammenzuhalten und 320^{kg} schwere Anker hätten von zu 26^m die Sperrlinie in ihrer Lage fixiren sollen.

Das Netz für die starke Netzlinie wollte man an Ort und Stelle Strickwerk erzeugen lassen. Der untere Rand dieses Netzes sollte eine 2^{cm} starke Kette belastet und in der Mittellinie des Netzes Dratseil eingelegt werden. Der obere Rand des Netzes hätte durch getragen und die ganze Linie durch 160^{kg} schwere Anker festalten werden sollen.

Die gewöhnlichen Schiffernetze wollte man in der betreffenden von 50^m zu 50^m durch je drei $2{\cdot}2^m$ lange Balkenstücke ober Wasser und durch Gewichte von $2{\cdot}5^{kg}$, die von $2{\cdot}1^m$ zu $2{\cdot}1^m$ am unteren angebracht werden sollten, in Spannung bringen.

Diese projectirten Schutzlinien kamen aber wegen Mangel an rial nicht zur Ausführung. Man musste sich mit einer Linie aus chen Balken begnügen und begann später auch die Linie aus verten Balken, ohne sie indessen zu vollenden.

Die Linie aus einfachen Balken wurde 5^{km} oberhalb der Brückenausgeführt. Mastbäume und Anker der türkischen Flottille lieferten hiezu das Material. Der Einbau geschah in folgender Weise: Man befestigte das Ende eines Mastbaumes in der bestimmten Linie mit einem Anker und liess das andere Ende von der Strömung nach abwärts treiben; dann bugsirte man das untere Ende bis etwas oberhalb der festgesetzten Linie und verankerte es hier. Der nächste Balken wurde dann nach Fig. 10 an das Ende des schon eingebauten befestigt und die Procedur in dieser Weise fortgesetzt.

*) Mit Rücksicht darauf, dass die stromaufwärtige Sperrlinie aus Minen bestand, dürfte der Zweck der übrigen (Balken, Netze etc.) ziemlich in Frage stehen.

Die Sperrlinie aus einfachen Balken wurde in neun Tagen a: geführt und hatte eine Länge von 1280m.

Schwieriger war die Arbeit bei Einführung der Sperrlinie aus v stärkten Balken. Man musste den Dampfer „Annette“ zu Hilfe nehm Diese Sperrlinie wurde 500m unterhalb der einfachen Balkenk begonnen. Der Dampfer „Annette“ hatte täglich Früh vom Depôtpl des Materials 1 oder 2 Ketten mit den daran befindlichen 6 17 Balkengliedern, dann 6 bis 9 Anker und die Ankertaue auf den E bauplatz zu schaffen. Zunächst wurde nun das Ende der ersten Ke mit zwei Ankern am Ufer befestigt (1 und 1′, Fig. 12) und das and Ende der aus 8 Gliedern bestehenden Kette liess man vom Was abwärts tragen, so dass sich die Kette längs des Ufers ausstreck Dann befestigte man die Kette zwischen dem 3. und 4. Gliede (b''') den Dampfer und dieser bugsirte sie, stromaufwärts und gegen die Flu mitte fahrend, bis auf 10m bis 15m über die Einbaulinie nach b'', dann Leute auf einem eigenen Fahrzeuge t mit dem Anker dem Pu b'' sich näherten, das Ankertau befestigten und dann in entsprechend Entfernung den Anker warfen. Der Befestigungspunkt des Ankers an Kette wich nach dem Freilassen von b'' nach b' und kam nach Ei führung des nächsten Kettentheiles nach b. Beim Einführen des nächst Kettentheiles wiederholte sich die Procedur und die Buchstaben c u d correspondiren hiebei mit der Bedeutung des Buchstaben b.

So einfach (?) dieses Verfahren auch scheinen mag, so war d Arbeit bei der massiven Beschaffenheit der Kette doch recht schwie und sie wollte in anderer Art gar nicht gelingen. Namentlich war

Erhaltung der Brücken in Betracht kommen: 1. Wenn die Brücke den Kriegsfahrzeuge bedroht ist, wären oberhalb und unterhalb der Minenanlagen unerlässlich; 2. gegen Brander und sonstige durch Strömung gegen die Brücke zu lenkende Zerstörungsmittel braucht Branderfänger, besonders aber ist ein Vorrath an Brückenmaterial nothwendig, da schliesslich doch nur das letztere in allen Fällen die Möglichkeit bietet, die Verbindung über den Strom sicherzustellen*).

ad 2. Die Herstellung der Communicationen bei Zimnica seitens Russen bietet kein besonderes Interesse; die ganze Schwierigkeit bestand in der Beschaffung von Steinmaterial, das man aus grösserer Entfernung herbeiholen musste.

ad 3. Einer Unterbrechung der Verbindung über die Donau durch das Frühjahrs-Hochwasser wollte man durch Activirung einer Dampffähre vorbeugen; der Eisenbahndamm sollte als Weg bis zur Dampffähre dienen. Ausserdem beabsichtigte man, den alten Damm *i i*, Fig. 1, wieder in Stand zu setzen, damit man bei dem Eintreffen der erwarteten eisernen Brücken-Bestandtheile zu jener Stelle gelangen könne, wo die eiserne Brücke hergestellt werden sollte.

Der neue Damm zunächst Zimnica war bis zur Donau fertig. Für die projectirte eiserne Brücke hatte man nur einige vorbereitende Erdarbeiten ausgeführt.

In Zimnica stand, als im November die Erhaltung der Brücken über den Winter fraglich wurde, ein Monitor, der Dampfer „Annette" und eine gewöhnliche Dampffähre.

Die Russen wussten nicht, ob die Donau zufriert, ob sie nur Eis führt, oder ganz eisfrei bleibt und hatten beschlossen, die Brücken so lange stehen zu lassen, bis durch ankommende Eisschollen oder durch Nachrichten aus Turnu-Magurelli eine Gefahr signalisirt werden würde.

Bis zum 14. December war die Donau eisfrei geblieben, doch hatten sich um die Ankertaue schon kleine Eisplatten gebildet, die mit wachsamem Misstrauen seitens der Russen beobachtet wurden.

Gegen 7 Uhr Abends am 14. December zeigte sich bei der Brücke Nr. 1 eine ganz dünne, aber ziemlich grosse Eisscholle, der nach einigen Minuten eine zweite etc. folgte.

Eine halbe Stunde später waren bereits 2 bis 3 schwimmende Unterlagen sammt ihrer Brückendecke untergegangen. Man eilte nun,

*) Telegraphische Verbindung mit den entsprechend aufgestellten Ankerwachen, ununterbrochener strenger Brücken-Bereitschaftsdienst dürften keineswegs ausser Acht gelassen werden.

die Brücken abzutragen, allein es war schon zu spät, denn die Arb hätte 3 bis 4 Tage erheischt.

Indessen die Brücke *e e'* wurde doch noch am selben Abend Sicherheit gebracht, während gegen Mitternacht 7 Flösse der Brü *g g'* gegen die Brücke *c c'* getrieben wurden, hier mehr als 10 Unt lagen mitrissen und den weiter unten stehenden Monitor gefährdeten.

Am nächsten Morgen stand nur noch die Brücke *f f'*, deren Mater gerettet wurde.

Für die nächste Zeit bildeten der Monitor, die Dampffähre u der Dampfer „Annette" die Verbindung zwischen beiden Ufern, spä konnte aber des vielen Eises wegen nur der Monitor allein den Verke unterhalten, bis endlich Anfangs Jänner die Verbindung ganz unterbroch wurde. Man hoffte jetzt auf ein gänzliches Zufrieren der Donau u hatte eine bedeutende Menge theuren Salzes angekauft, um die Eisdec nach dem Zufrieren tragfähiger zu machen. Am 14. Jänner kam E Eis über den ganzen Strom zum Stehen, doch versuchten es nur einze waghalsige Leute, die Eisdecke zu passiren, weil das Eis stellenwe bedenkliche Bewegungen machte.

Der Verkehr über den Strom mit den Dampfschiffen wurde E Jänner wieder möglich und Anfangs Februar war der Strom eisfrei, dass man wieder zur Herstellung einer Brücke schreiten konnte.

Die Brücken wurden in den Linien *f f'*, *g g'* und *h h'* aus dem, den Brücken *c c'* und *e e'* geretteten Materiale und aus anderen eiser Pontons hergestellt und konnten am 14. Februar dem Verkehr üb geben werden.

Diese neue Brückenlinie hatte während ihres verhältnismä kurzen Bestehens zweimal durch heftige Wellenbewegungen stark leiden; einmal gingen 10 eiserne Pontons (zwischen *g* und der M des Flussarmes) unter und ein anderes Mal wurde die Brücke *g g'* g zerstört.

Mit der Uebergabe von Ruščuk von Seite der Türken an Russen, schafften die letzteren das ganze Brückenmateriale von Zimn nach Ruščuk, so dass von Anfang März 1878 an in Zimnica nur m zwei kleine Dampfschiffe den Uferwechsel vermittelten.

Das Tachymeter von Tichý und Starke.

eit in neuerer Zeit die tachymetrische Aufnahmsmethode immer usbreitung gefunden hat, und zumal bei Tracirungen, überhaupt ain-Aufnahmen zu generellen Vorarbeiten die Messtisch-Aufnahme nd mehr verdrängt, sind viele Constructeure — praktische Inge- wie Mechaniker — eifrig bestrebt, die hiebei zu verwendenden ns-Instrumente zu vervollkommnen. Erleichterung der Arbeiten n Felde, Vereinfachung der Hausarbeiten, Reduction beider auf nimum, sind die Ziele, welche hiedurch möglichst vollständig werden sollen. Dies scheint am ehesten realisirbar, wenn das ent geeignet ist, die Elemente zur Fixirung der einzelnen Terrain- — bei dieser Methode: Horizontalwinkel, Horizontaldistanz und ote — unmittelbar zu geben.

n sehr vollkommener und geistreicher Weise ist diese Aufgabe das neue Tachymeter nach Patent von Tichý und Starke gelöst. n der „Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten- es" (Nr. 44 und 46, 1878) hat der Erfinder zuerst auf das Princip, der Construction des Instrumentes zu Grunde gelegt wurde, auf- m gemacht. In letzter Zeit ist vom Professor Anton Schell eine üre erschienen*), in welcher Einrichtung, Prüfung, Rectification ebrauch des Tachymeters zu Terrain-Aufnahmen in klarer und fender Weise dargestellt sind. Hiebei sind dem Autor praktische ngen mit diesem Instrumente, die er bei den von ihm geleiteten gs-Aufnahmen an der technischen Militär-Academie sammelte, sehr tten gekommen und lassen seine Angaben um so wertvoller nen.

Ueber das Wesen der tachymetrischen Aufnahmsmethode haben die eilungen" im 1. Hefte des Jahrgangs 1878 eine längere, auf cher Grundlage aufgebaute Abhandlung gebracht. Es wurde dort dass zur Ausführung derselben ein gutes Universal-Nivellir- ent (mit Horizontalkreis und ganzem oder Drittel-Höhenkreis), che schon in grosser Zahl existiren und daher überall nicht schwer n sind, vollkommen ausreicht. Das Fernrohr des Instrumentes

*) „Die Tachymetrie mit besonderer Berücksichtigung des Tachymeters von d Starke." L. W. Seidel & Sohn. 1880.

soll nebstbei lichtstark, womöglich analatisch sein und das Fade drei Horizontalfäden haben, zum Distanzmessen nach der Green-R bach'schen Methode mit Latten zum Selbstablesen.

Unter diesen Voraussetzungen ist die Horizontaldistanz D u Höhenunterschied H eines anvisirten Punktes, bezogen auf die Hori ebene der Drehungsachse des Fernrohres, durch die Gleichungen

$$D = Cl \cos^2 \alpha,$$
$$H = Cl \sin \alpha \cos \alpha$$

und bei nicht analatischen Fernrohren durch

$$D = Cl \cos^2 \alpha + c \cos \alpha,$$
$$H = Cl \sin \alpha \cos \alpha + c \sin \alpha$$

zu berechnen. Hierin bedeutet l den zwischen den Horizontalfäden lesenen Lattenabschnitt, C die Constante des Reichenbach'schen D messers, gewöhnlich $= 100$, c die sogenannte additionelle Con α den Verticalwinkel.

Auf dem Felde werden bekanntlich die Schnittpunkte der Hori fäden auf der Lattenscala zur Bestimmung des Abschnittes l, der Verticalwinkel α und der Horizontalwinkel β ermittelt und nc

Bei der Hausarbeit wird nach Bestimmung von l in Cent (oder Scaleneinheiten der empirisch getheilten Latte) die direct im Allgemeinen schräge Distanz $\Delta = 100\, l$ erhalten. Die Rec dieser auf die Horizontaldistanz D durch Multiplication mit $\cos^2 \alpha$ ge mit Hilfe des logarithmischen Rechenschiebers.

Auf gleiche Weise erhält man H.

Bei Bestimmung der Höhencote eines Punktes, bezogen a Meeresniveau, muss nebstbei selbstverständlich die Höhe des Absc der mittleren Visurlinie auf der Latte (mittlere Proportionale der Fadenablesungen) bestimmt, die Instrumentenhöhe gemessen un sprechend in Rechnung gezogen werden.

Durch das Tachymeter von Kreuter und das noch universeller richtete Tachygraphometer von Wagner sind einige dieser Operation einfacht, der Rechenschieber ganz eliminirt worden. Mit den drei Mass des Instrumentes, von welchen einer horizontal liegt, der zweite in ver Stellung auf diesem gleitend verschoben werden kann, der dritte Seite des Fernrohres parallel mit dessen Achse angebracht ist, ka jeden aufzunehmenden Terrainpunkt am Instrumente in verjüngtem das Dreieck gebildet werden, welches durch die Visirlinie des Fern durch D und H begrenzt wird.

Man kann sodann D und H direct auf den zugehörigen stäben ablesen.

Trotz dieser Vortheile hat sich das Instrument wegen mancher Nachtheile seiner mechanischen Einrichtungen bei den ausübenden Ingenieuren nicht recht einbürgern können.

Oberförster Tichý (zu St. Wolfgang bei Ischl) suchte nun den gleichen Zweck, welchem die drei Massstäbe des Wagner'schen Instrumentes dienen, auf andere Weise zu erreichen. Die Grundidee, welche ihn dabei leitete, lässt sich ungefähr in folgender Weise einfach skizziren.

Setzt man in der allgemeinen Distanzgleichung $\alpha = o$, so wird $D = Cl$, entsprechend der nun horizontalen Visur. Wird nun in der nämlichen Entfernung D, jedoch auf steigendem oder fallendem Terrain, eine Latte aufgestellt und senkrecht zur Visurlinie des Fernrohres gehalten, so ist die Gleichung für die auf die Horizontalebene des Instrumentes reducirte Horizontaldistanz $D_1 = Cl \cos \alpha$; selbstverständlich $D_1 < D$. Wäre es nun in Folge irgend einer Einrichtung im Instrumente möglich, bei dieser Messung anstatt den Lattenabschnitt l abzulesen, der der schrägen Distanz D entspricht, gleich einen andern Abschnitt l_1 abzulesen, der dem Werte D_1 der Horizontaldistanz unmittelbar entspricht, so entfiele die Multiplication mit cos α.

Dieser dem D_1 entsprechende Lattenabschnitt l_1 muss offenbar kleiner als l sein; bei unverändertem Abstande D zwischen Instrument und Latte muss daher dem Lattenabschnitte l_1 auch ein verkleinerter Abstand b_1 der Horizontalfäden des Fernrohres zukommen. Das Maass dieser Verkleinerung ist in einfacher Weise vom Neigungswinkel α der Visur abhängig. Kennt man jenes und setzt man ferner voraus, dass die distanzmessenden Horizontalfäden des Fernrohres in geeigneter Weise parallel zu einander verschiebbar sind, so lassen sich diese auf b_1 einstellen, das früher nach dem Argumente α berechnet und in Tabellen gebracht wurde, und liest man statt l an der Latte l_1, beziehungsweise $D_1 = Cl_1$ ab, man erhält direct die Horizontaldistanz.

Die Werte von b_1 können auch leicht in die Form einer Bogenscala gebracht und auf den Verticalkreis correspondirend mit den betreffenden Winkeln übertragen werden. Dann ist bei irgend einer geneigten Visur auf dieser Scala des Höhenkreises der zu dem gegebenen Winkel α gehörige Wert von b_1 abzulesen, sind die Horizontalfäden auf b_1 einzustellen und man erhält durch Ablesung an der Latte l_1 respective D_1 unmittelbar.

Aehnliche Erwägungen zeigen, wie mit einer zweiten Scala des Höhenkreises, welche bei gegebenem Winkel α die entsprechenden Werte von b_2 enthält, nach Einstellung der Horizontalfäden auf den Abstand b_2 nun an der Latte l_2 abgelesen und $Cl_2 = H$ direct erhalten wird.

Man sieht, in welch' einfacher, geistvoller Weise diese so liegende Combination der hier zur Sprache kommenden mathemati und mechanischen Factoren gemacht ist, welche es ermöglicht Umgehung langwieriger Rechnungen, sowie des Gebrauches des Re schiebers die geforderten Resultate gleich selbst zu erhalten.

Wir wollen nun die Einrichtung des Instrumentes näher in A schein nehmen, um zu sehen, wie der hier skizzirte Ideengang directen Bestimmung von D_1 und H vom Mechaniker praktisch sirbar gemacht wurde.

Fig. 1.

Die vorstehende Fig. 1 zeigt eine Ansicht des Tachymeters Tichý und Starke*). Nach der allgemeinen Anlage ist es einem Univ Nivellir-Instrumente gleich gebaut.

*) Die Fig. 1—3 sind mit gefälliger Genehmigung der Verleger Seidel & dem Schell'schen Werke entnommen, auf welches rücksichtlich weiterer Detai Einrichtungen des Instrumentes etc. verwiesen wird.

Limbus A, dessen Rand durch sechs Speichen mit dem
h gestalteten Mittelstücke verbunden ist, bildet mit der Central-
und dem Dreifusse ein Ganzes und wird durch die Stell-
S horizontal gestellt. Der Theilkreis hat 15^{cm} Durchmesser,
rstreifen enthält 360°, von denen jeder noch in Zehntel getheilt
h die Klemmschraube k wird die Alhydade geklemmt, durch
ellschraube e ihr eine feine Drehung ertheilt.

Centralzapfen, dessen Mittellinie die verticale Drehungsachse
und welcher in geeigneter Weise die Verbindung des dreh-
d des festen Theiles des Instrumentes vermittelt, ist oben mit
isförmigen Scheibe versehen, von welcher vier Arme ausgehen
ıhme der Kreuzlibellen λ und der diametral gegenüberliegenden
Letztere geben ein Hundertel Grad an.

der Horizontalscheibe des Centralzapfens ruhen ferner die
äger T mit den Achslagern der horizontalen Drehungsachse des
schen, analatisch eingerichteten Fernrohres. Die Achslager sind
ıngeordnet, dass das Fernrohr durch-
n werden kann. Letzteres trägt am
Ende ein Gegengewicht G, um es
Lage in der Balance zu erhalten.
dem Fernrohre verbundene Libelle L
telst des Schräubchens s so rectificirt
ass die Tangential-Ebene der Libelle
urch den fixen Horizontalfaden ge-
Visirebene parallel wird.
ıe und besondere Einrichtungen zeigen
ırrohr und der Verticalkreis.

Fig. 2.

die Horizontalfäden parallel zu ein-
rschieben und zugleich aber auch
bene, selbstverständlich stets sehr
ıstände (b_1 b_2) mit minutiöser Ge-
einstellen zu können, ist das Ocular
m Schrauben-Mikrometer versehen.
auben-Mikrometer besteht aus dem
hen Mikrometer-Gehäuse M, Fig. 2,
ıes ein ebenso gestaltetes Rohr auf-
ıt werden kann, das zur Aufnahme des Doppeloculars dient. In
rometer-Gehäuse befindet sich ein zwischen zwei Führungsleisten f
barer Rahmen r, auf dem der beweg liche Horizontalfaden auf-
ist. An dem einen Ende ist der Rahmen mit der Spindel einer

Der Verticalkreis hat 14'''' Durchmesser, ist auf die horizontale Umdrehungsachse des Fernrohres fix aufgesteckt, bewegt sich daher gleichzeitig [illegible]. Er enthält drei verschiedene, je einen Bogen von 90° umfassende Bezeichnungen. Die beiden zum Einstellen der Horizontalfäden bekannt [illegible] der Horizontaldistanz und der Höhenunterschiede [illegible] gegenüber liegenden Theilungen sind [illegible]

[illegible] zur Bestimmung der Horizontaldistanz [illegible] den Theilstriche 5000 [illegible]

[illegible]

Aus der Einrichtung und dem Gebrauche des Instrumentes folgt, dass den allgemeinen Gleichungen für D und $\pm H$ Formen gegeben werden müssen, in welchen nicht nur α, sondern auch der mikrometrische Winkel ω erscheint. Aus untenstehender Fig. 3 folgt:

$$\Delta : l_1 = \sin [90° - (\alpha + \omega)] : \sin \omega,$$

$$\Delta = \frac{\cos (\alpha + \omega)}{\sin \alpha} \cdot l_1$$

$$= \left(\frac{\cos \alpha}{\operatorname{tang} \omega} - \sin \alpha \right) l_1.$$

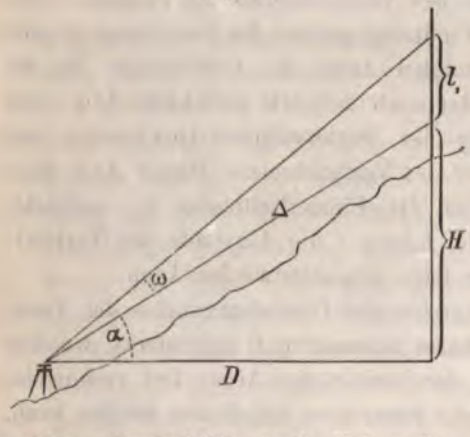
Somit

$$D = \Delta \cos \alpha = \left(\frac{\cos^2 \alpha}{\operatorname{tang} \omega} - \sin \alpha \cos \alpha \right) l_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

$$H = \Delta \sin \alpha = \left(\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\operatorname{tang} \omega} - \sin^2 \alpha \right) l_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Ist P_0 die äquivalente Brennweite der Linsen-Combination eines analatisch eingerichteten Fernrohres, b der Abstand der beiden distanzmessenden Fäden, so ist für den mikrometrischen Winkel

Fig. 3.



$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{b}{P_0} = \frac{l}{D}.$$

Wird die Ganghöhe der Mikrometer-Schraube mit g, der Stand derselben, in Umdrehungen ausgedrückt, mit S bezeichnet, so ist die zwischen beiden Fäden enthaltene Bildgrösse

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{g}{P_0} \cdot S.$$

In der astronomischen Werkstätte von Starke & Kammerer werden gegenwärtig zwei Kategorien von Tachymetern erzeugt. Das mit einem Ocular-Filar-Schrauben-Mikrometer versehene, analatisch eingerichtete Fernrohr eines Tachymeters der ersten Kategorie hat folgende Dimensionen:

Brennweite der Objectivlinse	P	$= 277^{mm}$
„ „ analatischen Linse	p	$= 170^{mm}$
„ des Steinheil'schen Doppeloculars	p_0	$= 8{\cdot}77^{mm}$
Abstand des Drehungspunktes des Fernrohres vom optischen Mittelpunkte des Objectivs	δ	$= 130^{mm}$
Ganghöhe der Mikrometer-Schraube	g	$= 0{\cdot}5^{mm}$

Hieraus folgt:

stand der analatischen Linse vom Objectiv des Fern-
rohres . . . . . $d = 258{\cdot}5^{mm}$
quivalente Brennweite der Objectivlinse . . . . . $P_0 = 250^{mm}$
rgrösserung des Fernrohres . . . . . $v = 29$

Für die Tachymeter der zweiten Kategorie ist:

nnweite der Objectivlinse . . . . . $P = 211^{mm}$
„ analatischen Linse . . . . . $p = 121^{mm}$
„ des Steinheil'schen Doppeloculars . . . . $p_0 = 8{\cdot}77^{mm}$
stand des optischen Mittelpunktes des Objectivs vom
Drehungspunkte des Fernrohres . . . . . $\delta = 103^{mm}$
ghöhe der Mikrometer-Schraube . . . . . $g = 0{\cdot}36^{mm}$

Hieraus folgt:

stand der analatischen Linse vom Objectiv . . . $d = 190{\cdot}2^{mm}$
quivalente Brennweite der Objectivlinse . . . . . $P_0 = 180^{mm}$
rgrösserung des Fernrohres . . . . . $v = 20.$

Für die Tachymeter beider Kategorien ist also

$$\text{tang } \alpha = \frac{S}{500}.$$

Wird für tang α dieser Wert in die vorigen Gleichungen für D und H eingesetzt, so ergibt sich

$$D = \left(\frac{5 \cos^2 \alpha}{S_1} - \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{100}\right) 100\, l_1 \ldots\ldots 3),$$

$$H = \left(\frac{5 \sin \alpha \cos \alpha}{S_2} - \frac{\sin^2 \alpha}{100}\right) 100\, l_2 \ldots\ldots 4).$$

Die Theilungen des Verticalkreises müssen nun jene Werte von

$$S_1 \text{ und } S_2$$

enthalten, für welche die in den Klammern stehenden Ausdrücke der Gleichungen 3) und 4) gleich 1 werden, somit

$$S_1 = 5 \cos^2 \alpha \left(1 - \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{100}\right)$$

und

$$S_2 = 5 \sin \alpha \cos \alpha \left(1 - \frac{\sin^2 \alpha}{100}\right).$$

Wird dann durch Drehung des Fernrohres der fixe Faden des Mikrometers auf den Nullpunkt der Latte gerichtet, und werden an dem Verticalkreise des Instrumentes bei scharf einspielender Alhydaden-

Eine eigenthümliche Eintheilung zeigt die beim Tachymetriren mit diesem Instrumente in Verwendung befindliche Lattentheilung. Dieselbe ist eine zackenförmig gezeichnete Centimeter- und Decimeter-Theilung, schwarz auf weissem Grunde, wie nebenstehende Fig. 4 zeigt. Der Nullpunkt liegt 0·35^{m} über dem unteren Ende der Latte, welches durch einen eisernen Schuh gesichert ist. Die halben Meter sind in den entsprechenden weissen Feldern am rechten Lattenrande mit schwarzen, die ganzen Meter mit rothen Halbkreisen markirt. Im unteren Meter enthalten die schwarzen Decimeterzacken einfache weisse Querspalten, im mittleren Meter sind die Querspalten durch einen weissen Punkt, im oberen Meter durch zwei weisse Punkte unterbrochen. Diese verschiedenen Merkmale lassen eine Bezifferung der Latte überflüssig erscheinen.

Fig. 4.

Um die Latte genau vertical stellen zu können, ist sie an der Rückseite mit zwei kleinen Kreuzlibellen versehen, und um sie in der richtigen Stellung ruhig erhalten zu können, sind etwas über ihrer Mitte zwei zum Verlängern und Verkürzen eingerichtete Füsse mittelst Charniergelenken mit der Latte zu einer Art Lattenstativ verbunden.

Zum Schutze der mit der Eintheilung versehenen Seite ist die Latte in zwei Theile getheilt, welche während des Transportes entsprechend aufeinandergelegt, zum Gebrauche aber an einander gesteckt werden, oder es sind dieselben durch Charniere so mit einander verbunden, dass ein Zusammenklappen leicht möglich ist.

Auf Basis der hier dargestellten Einrichtungen und des angedeuteten Gebrauches des Instrumentes zu Terrainaufnahmen sei nun der Versuch gestattet, einen Vergleich dieser Arbeitsmethode mit jener beim gewöhnlichen Tachymetriren mit Universal - Nivellir - Instrumenten zu ziehen. Es ist hiebei nur nöthig, das Verfahren zur Aufnahme der Detailpunkte besonders zu berücksichtigen, da diese Arbeit den grössten Theil der überhaupt zu bewältigenden Arbeit ausmacht, daher auf Zeitaufwand und Mühe den eigentlich massgebenden Einfluss nimmt.

Bei der Festlegung eines Terrainpunktes mit dem Tachymeter von Tichý und Starke müssen mit dem Instrumente auf dem Felde nachfolgende Operationen vorgenommen werden.

1. Einstellung des fixen Fadens auf den Nullpunkt der Latte [illegible] Angabe der Zielhöhe, wenn der Nullpunkt nicht gesehen werden k[illegible] und auf einen anderen Punkt eingestellt werden muss; 2. Ablesung ei[illegible] Horizontalwinkels*); 3. Ablesung von S_1 an der D-Theilung; 4. [illegible] S_2 an der $\pm H$-Theilung des Verticalkreises, nachdem noch vorher d[illegible] Libelle an der Alhydade des letzteren genau zum Einspielen gebrac[illegible] wurde; 5. Einstellung des beweglichen Horizontalfadens des Fadenkreu[illegible] mit der Mikrometer-Schraube auf $b_1 = S_1$; 6. Ablesung von l_1 bezi[illegible] hungsweise D_1 an der Latte; 7. Einstellung des beweglichen Fadens m[illegible] der Mikrometer-Schraube auf $b_2 = S_2$ oder $k S_2$; 8. Ablesung von [illegible] beziehungsweise H oder $\frac{1}{k} H$. Die Lesungen 1, 2, 3, 4, 6 und 8 werde[illegible] in das Feldnotizbuch (Manuale) eingetragen.

Bei der Hausarbeit ist nur noch mit Berücksichtigung der Zielhöhe V des fixen Fadens, der Instrumentenhöhe (Achsenhöhe des Fernrohres) J und der Höhencote des Stationspunktes H'_0 die Höhencote jedes Punktes nach der Formel

$$H_0 = H + V - J + H'_0$$

zu berechnen, wodurch das Feldnotizbuch zur Construction des Planes completirt ist. Die Uebertragung der einzelnen Punkte auf das Zeichenblatt geschieht dann mittelst eines eigens eingerichteten leichten Transporteurs in ganz gleicher Weise, wie dies in dem eingangs erwähnten Aufsatze der „Mittheilungen" über Tachymetrie erörtert worden.

Die auf dem Felde mit dem Nivellir-Instrumente auszuführenden Operationen beim gewöhnlichen Tachymetriren sind:

1. Einstellung des oberen oder des unteren Horizontalfadens auf eine ganze Meterzahl der Lattentheilung; Ablesung des zweiten Fadenstandes an der Latte; 3. Lesung des Horizontalwinkels; 4. des Verticalwinkels. Alle drei Lesungen und die erste Einstellung werden im Feldnotizbuche verzeichnet.

Bei der Hausarbeit sind folgende Ausführungen zu machen:

1. Bestimmung der mittleren Proportionale der beiden Fadenlesungen zur Ermittlung der Höhe M des mittleren Visurfadens, die übrigens auf dem Felde gleichzeitig mit den beiden anderen Fadenständen abgelesen werden könnte; 2. Bildung der Differenz zwischen den beiden distanzmessenden Fadenlesungen, um den Lattenabschnitt l, respec-

*) Die Ablesung mit beiden Nonien lässt zwar falsche Lesungen leicht erkennen, jedoch scheint der Zeitaufwand hiefür mit diesem Vortheile nicht im günstigen Verhältnisse zu stehen und sollte bei Festlegung der Detailpunkte jedenfalls unterbleiben.

e die schräge Distanz D (Δ) zu erhalten; 3. die Ausführung von $\cos^2\alpha$ mit Hilfe des Rechenschiebers, worauf bei der nämlichen Einlung des Schiebers nach Angabe des Verticalwinkels 4. der Höhenterschied $H = D \cdot \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ abgelesen wird. Die Höhencote jedes ktes wird wie vorhin aus H, J, M und H_0 bestimmt.

Wie man sieht, sind bei den Feldarbeiten mit dem Tachymeter n Tichý und Starke für jeden Detailpunkt 8, und wenn die Horizontalwinkel mit beiden Nonien abgelesen werden, 9 Operationen auszuren, darunter mindestens drei Nonienablesungen, zwei subtile Einlungen mit dem Schrauben-Mikrometer, eine fixe Einstellung und zwei lesungen an der Latte zu machen. Dann darf nicht ausser Acht ssen werden, dass wegen Einstellung auf $k\,S_2$ bei geringen Höhenferenzen noch kleine Rechnungs-Operationen vorkommen, die nicht ner ganz im Kopfe ausgerechnet werden können. Es ist daher ohne ge die Feldarbeit zeitraubender als bei dem gewöhnlichen Tachytriren. Man kann übrigens bei letzterem, ohne die Richtigkeit der Arbeit beeinträchtigen, den Gebrauch der Luppen und Nonien bei den Winkellesungen ohneweiters unterlassen, indem die Zehntelgrade direct gelesen, Angaben der Hundertelgrade aber bei der graphischen Ausführung des nes ohnehin keine Verwertung finden können und höchstens zur ndung dienen. Rund schätzen kann man die Hundertel auf dem ie auch.

Nach einer gefälligen Angabe des Herrn Professors Schell sind dem Tachymeter von Tichý-Starke mit guten Kräften durchschnitt- 20 Punkte per Stunde auf dem Felde zu absolviren. Nach meinen hrungen können bei dem gewöhnlichen Tachymetriren leicht durchchschnittlich 50 Detailpunkte per Stunde aufgenommen werden. Es te dieses Verhältnis 2 : 5 wohl dem wirklichen Zeitaufwande zu den darbeiten nach den beiden Methoden entsprechen, wie auch aus den angeführten Zusammenstellungen der Instrumenten-Operationen zu nehmen ist. Mit dem gewöhnlichen Tachymetriren werden daher dem Felde $2^1/_2$mal so viel Punkte aufzunehmen sein, als in der chen Zeit mit dem Tachymeter Tichý-Starke.

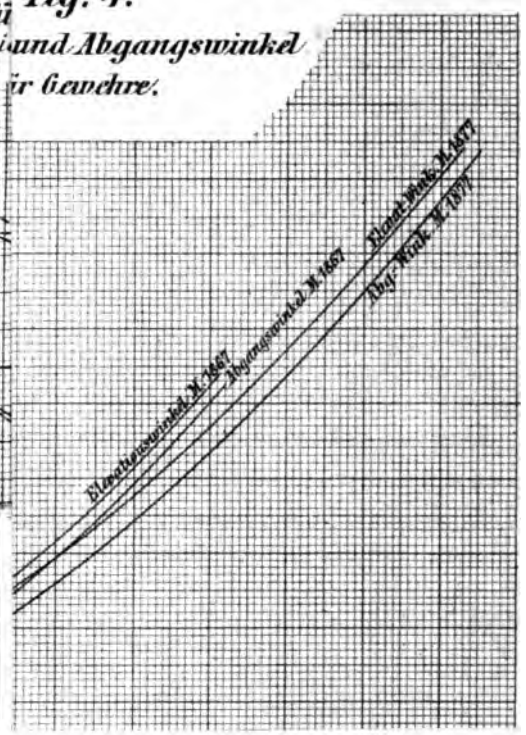
Der Gewinn bei der Hausarbeit durch Eliminirung des Rechenbers ist nicht sehr hoch anzuschlagen. Die Arbeit mit dem Schieber rascher und leichter zu bewältigen, als es auf den ersten Anblick int, und überhaupt möchte es nicht gut zu heissen sein, die Zeit die Hausarbeit auf Kosten jener für die Feldarbeit zu kürzen. Dies namentlich dort von grossem Belange, wo es an Kräften nicht fehlt

„Gröſsere Aufsätze," Taf. 7.

Fig. 4.

und Abgangswinkel

ir Gewehre.



Das Genie-Wesen in den europäischen Heeren.

V. Spanien.

(Schluss.)

2. Ausbildung, Bewaffnung und Ausrüstung der Genie-Truppen.

1. Ausbildung.

a) Offiziere.

Zur Heranbildung von Genie-Offizieren ist die Genie-Academie
Guadalajara (mit einem Vorbereitungs-Curse) bestimmt,
erhalten die Schüler hier durch 4 (5) Jahre theoretischen und prak-
chen Unterricht in Allem, was ihr künftiger Stand erfordert. Unter
eitung des General-Genie-Directors ist diese Anstalt einem Obersten
Director unterstellt, dem ein Oberstlieutenant für die innere Ver-
tung und Rechnungslegung (*Jefe del Detall*) zugetheilt ist. Das Lehr-
sonale besteht aus 16 Professoren, von denen zwei Majore, die übrigen
uptleute sind, dann fünf Oberlieutenants als Hilfslehrer. Diese Offiziere
ören alle der Genie-Waffe an. Zu dem erwähnten Personale treten noch ein
t, ein Caplan, ein Reit- und ein Fechtlehrer hinzu. Die als Schreiber etc.
ewiesenen Unteroffiziere*) unterstehen dem *Jefe del Detall*, welchem
h der *Conserje* der Academie für den Zustand der Räumlich-
en und Einrichtungsstücke, dann für die Ordnung und den Dienst
ihm unterstellten Ordonnanzen verantwortlich ist. — Zur Regelung
ökonomischen und wissenschaftlichen Angelegenheiten finden monat-
e Sitzungen der Professoren statt, wie auch vor Beginn jedes Schul-
es der Lehrplan in einer grossen Conferenz gründlich durchberathen
l. Die Academie besitzt für Lehrzwecke ein physikalisches, chemisches,
graphisches und ein geodätisches Cabinet, ein Museum mit Modellen-
mlungen aller Waffen, Materialien etc., eine reich ausgestattete Biblio-
, endlich ist noch ein astronomisches Observatorium, sowie zu
ructionszwecken eine Anzahl Werkstätten vorhanden. Die Bibliothek
den Offizieren der Genie-Truppen Guadalajara's stets nach gewissen

*) Diese, sowie überhaupt alle Schreiber der General-Direction und ihrer
ndenzen werden von der 4. Section des aus acht solchen Abtheilungen bestehend
illons „Schreiber" beigestellt.

Vorschriften zugänglich, während für die Frequentanten der Academie und das übrige Publicum an gewissen Tagen bestimmte Bibliotheks-Stunden fixirt sind. Direct in den 1. Jahrgang der Genie-Academie können Offiziere und Soldaten aller Waffengattungen des Heeres und der Marine eintreten, dann alle jungen Leute, welche das 16. Jahr erreicht, das 23. nicht überschritten haben, körperlich entwickelt sind und voraussichtlich den Anforderungen der Recrutirung entsprechen würden, denen weiter bei Ausübung öffentlicher Dienste keine legalen Hindernisse entgegenstehen; alle Aspiranten müssen aber die in der Concurs-Ausschreibung geforderten Kenntnisse nachweisen. Die Zahl der Schüler ist nicht bestimmt und hängt lediglich von den jeweiligen Bedürfnissen des Dienstes in der Truppe und den Vacanzen ab *). Mit Rücksicht hierauf wird alljährlich in der officiellen Madrider Zeitung die Zahl der freien Plätze in der Academie und dem Vorbereitungs-Curse, der Termin des Concurses, sowie das Programm der bei der Aufnahms-Prüfung geforderten Gegenstände, endlich der Umfang der Studien an der Academie selbst mit Angabe aller Lehrbehelfe veröffentlicht. Die einberufenen Aspiranten haben ein Examen zu bestehen; bei einigen Gegenständen genügt die Bestätigung durch legale Zeugnisse. Auf Grund der beim Examen bestimmten Rangsordnung und Classification fällt hierauf der General-Director die Entscheidung über die sofortige Aufnahme oder die Zulässigkeit einer Nachprüfung, beziehungsweise die Zurückweisung der betreffenden Bewerber.

Die Bedingungen für die Aufnahme in den mit der Academie in Verbindung stehenden Vorbereitungscurs, welcher dieselbe in erster Linie mit dem genügenden Nachwuchse zu versehen hat, gehen dahin, dass die im Alter von 15 Jahren stehenden Candidaten eine Aufnahms-Prüfung aus der Arithmetik und Algebra, der ebenen Geometrie, den Elementen der Geschichte und Geographie, aus dem topographischen und Figurenzeichnen zu bestehen und einfache Uebersetzungen aus dem Französischen zu liefern haben. In dem Vorbereitungscurse werden alle Materien in dem für die Aufnahms-Prüfung für den 1. Jahrgang der Academie entsprechenden Umfange gelehrt, welcher Concurrenz-Prüfung auch die Zöglinge des genannten Curses beigezogen werden.

Nach dem Eintritte in die Academie beziehen die Frequentanten militärischen Charakters ihre chargemässigen Gebühren fort. Während jene, welche keine Familie, respective Unterstützung besitzen, vom Staate durch den *Jefe del Detall* Unterkunft, Kleidung, Bücher, Schreib- und Zeichen-Requisiten etc. erhalten können, haben die Väter und Vormünder

*) Im Jahre 1878 zählte die Anstalt 203, im Jahre 1879 274 Zöglinge.

übrigen Schüler, so lange dieselben keine Besoldung beziehen, für standesgemässen Unterhalt, Lehrmittel etc. zu sorgen.

Die Studien beginnen am 1. September und schliessen mit 30. Juni folgenden Jahres, wobei der Stoff auf die einzelnen Studienjahre einem jährlich vom General-Director genehmigten Programme verteilt ist und im Allgemeinen folgende Gegenstände umfasst: Vervollständigung der früher erworbenen Kenntnisse über Mineralogie, Geologie, Geodäsie, theoretische und angewandte Mechanik, alle Zweige der Mathematik, Kenntnis und Gebrauch der verschiedenen Baumaterialien, Land- und Wasserbau, Holz- und Eisenconstructionen, Strassen-, Eisenbahn- und Brückenbau, hydraulische Arbeiten in Flüssen und im Meere, militärische Recognoscirung, Waffenlehre, Feld- und beständige Befestigung, Angriff und Vertheidigung von Festungen, Civil- und Militär-Architektur, Defilement, Minenkunde, Taktik und Strategie, Situationszeichnen, sowie Zeichnen von Maschinen und bautechnischen Gegenständen, vom Artillerie-Geräthe und der Fortification; weitere Vorträge behandeln die allgemeinen Dienstesregeln und die Special-Vorschriften des Ingenieur-Corps, das Militär-Strafverfahren, dann das Rechnungswesen einer Compagnie und des Bataillons, weiter Militär-Literatur, Militär-Geographie von Europa, speciell von Spanien, die Organisation und den Dienst der eigenen und fremden Genie-Truppen, das Studium hervorragender Belagerungen unter Rücksichtnahme auf die das eigene Fach betreffenden wichtigen Details. Die Kenntnis der Vorschriften des Exercir-Reglements und der technischen Vorschriften bilden schliesslich einen weiteren Zweig des Unterrichts, dessen praktische Richtung durch das Exerciren in der Compagnie, im Bataillon und Uebung der zerstreuten Fechtart, das Exerciren und Handhabung mit dem Materiale der Artillerie und jenem der Genie-Truppe, durch die militärische Aufnahme, Entwurf und Tracirung von Militärbauten, besonders fortificatorischer Anlagen, das Reiten und Fechten, sowie Theilnahme an den Uebungen der Genie-Truppen in Guadalajara gefördert wird. Die zu Ende jedes Curses stattfindenden Schluss-Prüfungen sind öffentliche, und wohnen denselben beim letzten Jahrgange alle Academie-Professoren bei. Sämmtliche Jahres-Prüfungen sind mündlich und werden je nach ihrem Resultate am Schlusse des 2. Jahrganges die den Anforderungen vollkommen entsprechenden Frequentanten ohne militärischen Chargengrad (*soldados alumnos*) zu „*alfereces alumnos*“ und wenn sie nach dem dritten Jahre ebenso bestehen, zu „*tenientes alumnos*“ ernannt. Entsprechen letztere im vierten Jahre nicht, so haben sie diesen Jahrgang zu wiederholen und erhalten während dieser Zeit keine Besoldung, während jene Frequentanten, welche überhaupt nicht entsprechen, zur

Truppe einzurücken haben, und zwar jene, welche nicht der militärischen Laufbahn entstammen, als Soldaten. Die letzten Schlussprüfungen vor Austritt der Zöglinge sind mündliche und schriftliche, und wird das vom General-Director genehmigte Programm des mündlichen Examens einen Monat vor dem gleichzeitig festgesetzten Prüfungstage bekannt gemacht. Das Programm der schriftlichen Prüfungen verbreitet sich hauptsächlich über jene Gegenstände, welche die Verwendbarkeit des Schülers im Ingenieurfache darthun sollen, und geschieht in allen Fällen die Fragenstellung durch das Loos. Je nach dem Resultate beider Examen werden die „*tenientes alumnos*" entsprechend ihrem Range zu „*tenientes*" auf vacante Stellen oder als überzählige ernannt. Jene Frequentanten, welche den Anforderungen nicht entsprechen, können besten Falls nach einer innerhalb sechs Monaten gut abgelegten Wiederholungs-Prüfung den Offiziersrang erhalten, widrigenfalls sie desselben verlustig gehen.

Für ausserordentliche Hörer, die unter gewissen Bedingungen dem öffentlichen Unterrichte an der Academie beiwohnen dürfen, bestehen specielle Vorschriften.

Die instructive Beschäftigung der Truppen-Offiziere besteht in periodischen Conferenzen derselben, welchen in den Stabs-Stationen der Genie-Truppen ein vom Regiments-Commandanten ernannter Stabs-Offizier präsidirt, und wobei Vorträge und Besprechungen über den Standpunkt und die Fortschritte im Militärwesen, speciell über Gegenstände des eigenen Faches, und zwar sowohl bezüglich der eigenen Armee, als der fremden Staaten gehalten, die eventuell neu eingeführten Vorschriften erörtert werden, die technischen Uebungen der nächsten Zukunft und Vergangenheit zur Besprechung gelangen etc. etc. Ueber die jährlich stattfindenden grösseren praktischen Uebungen sollen sämmtliche daran betheiligte Offiziere eingehende Relationen und Memoires ausarbeiten, worin Vergleiche anzustellen, selbständige Beurtheilungen und Schlussfolgerungen zu ziehen sind, und werden diese jährlichen Arbeiten, von dem betreffenden Truppen-Commandanten begutachtet und besprochen, der General-Genie-Direction eingesendet. Sprachcurse vervollständigen schliesslich das System der Fortbildung der Offiziere, welche weiter durch die in den Sitzen der Genie-Unter-Inspectionen etablirten Bibliotheken für das Corps Unterstützung findet, wie auch durch jährliche Preisausschreibungen*), Verleihung von Auszeichnungen u. dgl. für hervor-

*) So bringt beispielsweise ein Circular des General-Directors vom März d. J. die Zuerkennung des zweiten Preises, bestehend aus einer silbernen Medaille und 500 Pesetas, an den Genie-Hauptmann Lopez für dessen vorjährige Concurrenz-Arbeit: „*Manual práctico militár para los trabajos en las vias ferreas*".

militär-wissenschaftliche Leistungen das Streben nach Vervoll-
ng gefördert werden soll.

b) Ausbildung der Mannschaft.

ie Ausbildung der Mannschaft theilt sich in die allgemein
sche und die ihrem Fache entsprechende; in beiden Fällen kommt
h theoretischen und praktischen Unterricht zu Stande.

ie fachliche Ausbildung der Leute für ihre specielle Verwendung
eure, Mineure, Pontoniere, Eisenbahner oder Telegraphisten besteht
aus einem allen Zweigen gemeinschaftlichen Theile, und einem
für jede einzelne Specialität, während die rein militärische Aus-
g bei allen Genie-Compagnien die gleiche ist, wie überhaupt die
ben Vorschriften etc. die der Infanterie sind. Die militärische
ung soll den Mann nach seinem Eintritte in die Armee möglichst
zum Soldaten machen und in ihren Grundzügen längstens in zwei
en vollendet sein, worauf gleich der facultative Unterricht zu
en hat. Während desselben darf jedoch keine Vernachlässigung
ilitärischen Ausbildung eintreten, vielmehr ist der Soldat in allen
rgebenden Zwischenräumen im Exerciren und dem Gebrauche der
, sowie dessen Kenntnis der Standes- und Dienstesvorschriften,
Strafgesetze etc. etc. zu vervollkommen.

Die allen Genie-Compagnien gemeinschaftliche Partie des Special-
ichtes besteht in ihrem theoretischen Theile im Lesen, Schreiben
echnen, und in den Grund-Elementen der Befestigungskunst. Der
sche Theil umfasst die Erzeugung und Bearbeitung des Materiales,
elsweise Reisigarbeiten, Holzverbindungen etc. etc., dann die Errich-
eines einfachen Laufgrabens und einer flüchtigen Sape. Bezüglich
edem Zweige des spanischen Genie-Wesens eigenthümlichen fach-
n Unterrichtes glauben wir nur erwähnen zu dürfen, dass derselbe
ch dem der gleichen Fächer in anderen Armeen ertheilt wird. Zur
hung und Fortbildung der Unteroffiziere bestehen in den Regimentern
offiziers-Bildungscurse für die auf diese Chargen aspirirenden Sol-
, dann für die Unteroffiziere und Sergeanten, und entspricht der
ng des daselbst ertheilten Unterrichtes den an die betreffende
engruppe zu stellenden Anforderungen. Die Classe für Sergeanten
steht einem Hauptmanne, jene für die anderen Unteroffiziersgrade
n Subaltern-Offiziere, und wohnen dem letzteren Unterrichte alle
tfreien bildungsfähigen Soldaten bei. Die für die übrige Mann-
ft bestehenden Regimentsschulen haben die entsprechende theoretische
ildung derselben zur Aufgabe.

In den praktischen Schulen der Regimenter wird die praktische Ausbildung der Truppe für ihre verschiedenen Verwendungszweige im Kriege durchgeführt und kommen dieselben den anderwärts üblichen technischen Uebungen gleich. Auf den technischen Uebungsplätzen ist gleichzeitig den Offizieren und Unteroffizieren Gelegenheit geboten, sich im Entwerfen und der Leitung der verschiedenen Arbeiten, sowie genauer Instruirung der selbe ausführenden Mannschaft zu festigen. Memoires der Offiziere bringen diese ihre Thätigkeit später zum Ausdrucke. Die Ausbildung der gewöhnlich von den Genie-Compagnien zur topographischen Brigade übertretenden Mannschaft umfasst den Unterricht in den allgemeinen Schulfächern, das Zeichnen und Topographiren. Am 1. April gehen sie zu den Aufnahmsarbeiten ab, welche bis Ende October dauern. Die Compagnie-Handwerker erhalten vor ihrer Anstellung als solche die nöthige Unterweisung in den Genie-Material-Werkstätten zu Guadalajara.

2. Adjustirung und Bewaffnung*).

Die Uniform der spanischen Genie-Truppen besteht aus einem türkischblauen Rocke, ebensolchen Pantalons, einem blaugrauen Mantel, an welchen bei Regen- oder Schneewetter, sowie bei aussergewöhnlicher Kälte ein über die Arme herabfallender Mantelkragen geheftet wird, der auch den Tornister zu schützen hat. Die Berittenen tragen Stiefel, die Unberittenen Schuhe, über welchen auf Märschen und im Felde schwarze Tuchgamaschen die Pantalons bis zum Knie decken. Als Kopfbedeckung dient eine leichte, „*Ros*“ **) genannte weisse Filzmütze mit lackirtem schwarzen Lederdeckel, Emblemen und Decorationen; jedoch kann im Inneren der Caserne, auf Arbeit und bei Detachirungen, wo Schicklichkeit und Oeconomie es zulassen, die blaugraue Lagermütze und in kleinen Städten auch anstatt des Rockes die Jacke getragen werden.

Die Adjustirung der Offiziere unterscheidet sich von jener der Mannschaft vornehmlich durch die bessere Qualität der Tuchsorten, die aus edlen Metallen gefertigten Embleme und Distinctionszeichen, zu welch' letzteren beispielsweise ein Ringkragen, der Commandostab der Generale und selbständigen Commandanten, sowie der Adjutanten und Fahnenträger u. dgl. mehr zählen. Die Offiziere der General-Direction, der Unter-Inspectionen und der Genie-Academie tragen bei allen feier-

*) *Reglamento de Uniformidad en las prendas del equipo, vestuario, armamento y montura para el Cuerpo de Ingenieros de 16 de Julio de 1878.*

**) Nach ihrem Constructeur, General D. Ros de Olano.

n Anlässen einen Hut mit breiten Borten, jene der Truppen und Central-Etablissements in allen Acten des Dienstes den *Ros*, ber bei feierlichen Gelegenheiten mit einem rothen, bezw. weissen nbusche für die Offiziere der Compagnien, resp. der Truppenstäbe hmückt wird. Alle hier nicht genannten Offiziere des Ingenieur-Corps ben einen niederen *Ros* ohne besondere Embleme, nur mit der ional-Cocarde und den der Charge entsprechenden Borten versehen.

Die Mannschaft der Sapeur-Mineur-Regimenter ist mit dem ington-Gewehre M. 1871 und dem dreischneidigen Stichbajonnet, e Berittenen des *regimiento montado* mit dem Remington-Cara- M. 1871 ausgerüstet. Die Berittenen führen den (preussischen) hiessäbel M. 1860, sämmtliche Fahrsoldaten und Tragthierführer machete" M. 1845 (Pioniersäbel). Die Sergeanten tragen ausser statt des Bajonnetes einen kurzen Säbel. Die Bewaffnung der iere besteht aus dem Degen M. 1860, oder dem Säbel M. 1860, ches auf Märschen und im Felde noch in einem Lefaucheux-Revolver 12^{mm} Kaliber, welcher in einem Lederfutterale rechts an der Säbel- pel hängt, während in einem Täschchen links 20 Patronen unter- acht sind.

Betreffs der Munitions-Ausrüstung für die genannten Handfeuer- fen der Mannschaft bestimmt das Reglement Folgendes:

Munitionsgattung	für Gewehre	Carabiner
Permanenter Vorrath	100	30
Scheibenschuss-Munition	100	30
Zum Schiessen mit kleinerer Ladung .	200	100
Exercir-Patronen	10	10

Das Schiessen mit kleiner Ladung verfolgt denselben Zweck, wie ser Schiessen mit dem Zimmergewehre und findet in den Casernhöfen f 15^{m}, 20^{m}, 25^{m} und 30^{m} in stehender, liegender und knieender Stel- ng statt.

Für die Uebungen im Minen-Wesen kann die Genie-Academie bis 00^{kg}, die Mineur-Compagnien bis 15.000^{kg} Pulver jährlich verrechnen.

Die Bataillone der Sapeur-Mineur-Regimenter besitzen Fahnen, jene s *regimiento montado* Standarten. Sämmtliche Fahnen des ersten und die m 1. Bataillon des zweiten Regiments sind mit den Bändern des ilitärordens vom heiligen Ferdinand decorirt, welche Auszeichnung im hre 1847 von der Königin Isabella II. den Fahnen der drei Bataillone s damals allein bestehenden Genie-Regimentes in Anerkennung seiner genen Verdienste und ruhmvollen Haltung, sowie der seiner Vorfahren erkannt und im Jahre 1850 feierlichst persönlich übergeben wurde.

3. Ausrüstung.

a) Die Ausrüstung der Compagnie-Parks (d. i. das zunä
bei der Truppe befindliche Material) wird, wie schon an anderer S
erwähnt worden, mittelst Maulthieren fortgebracht, deren Zahl im le
jährigen Standesausweis für den Kriegsfall bei den Compagnien der er
vier Genie-Regimenter mit je 12, also per Regiment mit 96 bezi
wird. Bei den Sapeur-Compagnien tragen nun zwei Maulthiere je z
Kästen, in welchen sich Werkzeug für sechs Schmiede, sechs Zimmerle

sechs Maurer und Steinbrecher befindet,
anderes Thier trägt einige zum Petardiren
forderliche Werkzeuge und Geräthschaften,
übrigen tragen je 8 Hacken, 12 Schaufe
12 Krampen, die an dem Packsattel symm
trisch aufgehängt sind, wobei die Schanzze
stiele durch Lederschleifen gehalten werd
Das Gewicht von 22 Stück grossen Schan
zeuges stimmt beiläufig mit dem von 8 g
packten Tornistern überein, so dass bei Det
chirungen der Leute zum Zwecke besonde
technischer Arbeiten dieselben das Schanzze
über die Schultern hängen und die Tornis
den Maulthieren aufgeladen werden, deren je
80—100^{kg} trägt. Zur Wartung und Führu
der Tragthiere besteht bei jeder Compag
eine Trainsection unter einem Sergeant
deren Mannschaft für diesen Dienstzweig
im Kriegsfalle bestimmt ist, im Frieden
gegen den gewöhnlichen Dienst der Gen
Truppen verrichtet. In nebenstehender Fig
(Krampen- und Schaufelträger) ist die Art u
Weise ersichtlich gemacht, in welcher
Schanzzeug von den spanischen Genie-Solda
getragen wird. Das Minen-Material der Mineur-Compagnien wird z
grössten Theile auf einem Wagen fortgebracht, dessen Packung ein Gewi
von circa 473^{kg} repräsentirt. Ein kleiner Theil der Werkzeuge und Gerä
wird stets von der Mannschaft fortgebracht, deren Belastung hiedu
für die Sergeanten um höchstens 1·5^{kg}, für die anderen Unteroffizi
und Soldaten um 2^{kg} vermehrt wird; es trägt hiebei beispielsweise e
sprechend verwahrt der 1. Sergeant: 1 Schrottwage, 1 Senkel, 1 zusamm

ren Maassstab, 1 Stahlzirkel und 4 Handbohrer im Gesammtgewichte 1·15^{kg} u. s. f.

Die Ausrüstung der Genie-Reserve-Anstalten ist, wie schon erwähnt, entweder die normale, fahrende, oder die Gebirgsausrüstung. Bezüglich der Zusammenstellung der normalen Feld-Genie-Parks je nach der Stärke der Heereskörper, der Anzahl und Packung dieser Colonnen bildenden Fuhrwerke bemerken wir in Ergänzung Art. 5, dass das Material eines Feld-Genie-Parks für 30.000 Mann 24 Wägen, der Parks für 20.000 Mann auf 20, für 10.000 Mann 17 Wägen fortgebracht werden, welche im Allgemeinen folgende Ausrüstung erhalten: Die Material-Wägen Nr. 1—3 tragen Schanzzeug Zimmermanns-Werkzeuge; der Reserve-Wagen Nr. 4 führt einiges Schanzzeug, dann Werkzeuge für den Zimmermann, Maurer und Steinmetz, sowie für Schmiede und Hufschmiede; der Spreng- und Zünd-Material-Wagen Nr. 5 trägt für den Mineur das Material, die Zündapparate, Leitungen und Sprengmittel, überdies einige Werkzeuge. Auf Wagen Nr. 6 wird Material zur Ausbesserung und Instandhaltung der Fuhrwerke und Beschirrungen verladen; auf Nr. 7 Werkzeuge und Requisiten für die Eisenbahn-Abtheilungen und deren Handwerker; Wagen Nr. 8 trägt die für den Ersatz des Materials der Telegraphen-Abtheilungen oder auch zur ausnahmsweisen Anlage von telegraphischen Verbindungen in zweiter Linie nothwendigen Gegenstände. Wagen Nr. 9 enthält das zur Ausführung von Minen-Arbeiten und Sprengungen verschiedener Arten erforderliche Material; die übrigen Fuhrwerke sind mit Werkzeugen für verschiedene Professionisten, beispielsweise Nr. 10 für Steinbrecher und Maurer, Nr. 11 für den Zimmermann, Nr. 12 und 13 für die anderen in den Handwerker-Abtheilungen der Genie-Truppen vertretenen Gewerbe beladen, Nr. 14 und Nr. 15 enthalten diverse Gegenstände, einiges Belagerungs-Material, Säcke, Maassstäbe und andere Geräthe und Instrumente.

Die spanischen Mineure bedienen sich zur Entzündung der Sprengladungen der in Oesterreich unter dem Namen „Festungs-“ und „altarger Feld-Zündapparat“ bekannten Ebner'schen Constructionen, dann der Zündapparate von Breguet und Markus.

D. Festungen.

Spanien besitzt an seinen 1228^{km} langen Landgrenzen und 2125^{km} Küsten eine grosse Anzahl fester Plätze, welche fast alle entweder im spanischen Erbfolgekriege oder während der französischen Invasion unter Napoleon I. eine grosse Rolle gespielt haben und auch während der

späteren inneren Wirren öfter zu einiger Bedeutung kamen. Der fi
zielle Verfall, welcher dem Unabhängigkeitskriege in Spanien fo
sowie die unglücklichen Bürgerkriege, welche dieses Land bis auf
letzten Jahre in steter Wiederkehr beunruhigten, gestatteten nicht,
zur Erhaltung der Befestigungsanlagen nothwendigen Ausgaben im s
sten Umfange zu machen, weshalb dieselben grösstentheils den mode
Anforderungen kaum entsprechen dürften.

Betreffs der festen Plätze wurden zwar in einzelnen Jahren der R
verschiedene Correctur- und Erweiterungsbauten behufs ihrer Modernisi
ausgeführt *), doch steckt auch hier die stete Rücksichtnahme auf den Fa
„Geld" jedem zum genannten Zwecke geplanten weiteren Vorgehen w
ziemlich enge Grenzen. Aus diesem Grunde dürfte auch die nachstehe
von einem deutschen Militär auf Grund längerer Beobachtung an Ort
Stelle vor mehreren Jahren über den Zustand spanischer Festungen a
gesprochene Beurtheilung **) selbst heutzutage noch richtig sein.

„Der individuelle Charakter und die geographische Lage Spani
bedingen naturgemäss ein defensives Auftreten der Armee, weshalb
allen Dingen an den Grenzen und Küsten zeitgemäss befestigte Plä
bestehen müssten, sowohl zur Verhinderung des Einmarsches von Fra
reich aus, als zur Verhinderung der Landungen vom Meere her. Sow
in der einen als in der anderen Richtung entsprechen die Festung
und festen Plätze in keiner Weise. Wenn auch Niemand im Ernste v
einer ausgedehnten Befestigung der Grenzen gegen Portugal reden dür
und die dort bestehenden Festungen vollkommen genügen, so würd
aber anderseits die am Ausgange der über die Pyrenäen, das natürlic
Bollwerk Spaniens gegen Frankreich, führenden Defiléen befindlich
Festungen dem Debouchiren einer aus Frankreich einmarschirend
Armee kaum namhafte Schwierigkeiten bereiten können. Am Ebro,
der eventuellen zweiten Vertheidigungslinie in dieser Richtung, befin
sich ausser Lérida, Tarragona und Tortosa bis zu seiner Mündung k
einziger Waffenplatz und Stützpunkt. Die verschiedenen Küstenplä
sind von Natur aus brillante Kriegshäfen und um so wichtiger, als
Küste fast nirgends sonst eine Landung gestattet, etwaige Angriffe
See aus sich also stets gegen einen oder mehrere dieser Häfen rich
würden; doch entsprechen auch die Befestigungen der meisten die
Plätze in geringem Maasse den Verhältnissen der Neuzeit; Cádiz,
Ferrol, Cartagena sind aber gut befestigt und schwerer zu nehmen."

*) In dem von den Cortes am 28. Juni 1879 bewilligten Supplementar-Cr
befindet sich auch ein Posten von 1 Million Pesetas für Befestigungen etc.

**) „Militär-Wochenblatt" Nr. 95 vom Jahre 1874.

Sämmtliche Plätze und festen Punkte des Landes sind in fünf [illegible] getheilt. Der ganze Specialdienst in denselben wird von dem [illegible]eralstabe der Plätze" versehen. Die Commandanten der ersten drei [illegible] heissen „*Gobernador*" und stehen für die 1. Classe im Range [illegible] „*Mariscal de Campo*", für die 2. Classe in der Charge eines [illegible]diers, während jene der 3. der Stabs-Offiziers-Charge angehören. [illegible] festen Punkte der 4. Classe werden von Capitäns, der 5. von Sub- [illegible] befehligt und führen die beiden letztgenannten den entsprechen- [illegible] Titel als Forts- oder Castell-Commandanten etc. Den *Gobernadores* [illegible] 2. Classe ist überdies noch ein „*Sargento mayor*" in der Charge [illegible] Obersten oder Oberstlieutenants, beziehungsweise Majors zugetheilt. [illegible] Von der Ansicht ausgehend, dass die Aufzählung aller Forts, [illegible] u. dgl. kaum von wesentlichem Interesse sein dürfte, beschränken [illegible] im Folgenden nur auf Angabe der wichtigeren Land- bezie- [illegible]weise See-Befestigungen und bemerken hiebei, dass selbe, wo es [illegible] speciell anders bemerkt erscheint, zumeist Depôt-Festungen, [illegible]ctive befestigte Häfen sind:

a) Gegen Portugal: Ciudad Rodrigo (2. Classe), Badajoz (2), [illegible]anca (2), Zaragoza (1, grosse Depôt-Festung), Vigo (2), Salvatierra.

b) Gegen Frankreich: Figueras (2, und Castell), Séo de Urgel [illegible] Thalsperre), Penasque (2, Thalsperre), Jaca (2), Pamplona (1), Gerona [illegible], Hostalrich (3), Lérida (2, Castell), Monzon (3), Tarragona (2), Tortosa [illegible] und Brückenkopf), Mequinenza (3), Burgos (2), Bilbao.

c) Küstenbefestigungen: Rosas, Barcelona (1, das starke Fort [illegible]njuich, ein Fort bei der Vorstadt Barcelonetta nebst anderen Werken), [illegible]iscola (3), Alicante (3), Cartagena (2, Kriegshafen), Malaga (2), Algeciras, [illegible]rifa (3), Cádiz (1, Hauptkriegshafen), el Férrol (1, Hauptkriegshafen), [illegible]ntander, San Sebastian (3), Fuentearabia.

d) In Afrika: Ceuta, Melilla (2).

e) Auf den Adjacenten: Palma (2, Kriegshafen), Ibiza, Mahon [illegible], Santa Cruz de Tenerife (2).

Zu den Plätzen ersten Ranges werden überdies gezählt: Madrid, [illegible]lladolid, Sevilla, Valencia, Granada, Santoña.

Anhang.

Gebühren*).

Der General-Genie-Director bezieht jährlich 22.500 Pesetas, seine [illegible]cretäre (mit der Gratification) 10.000 Pesetas, die übrigen in der General-

*) *Organisacion militar universel por el Capitan D. Villascñor.*

Direction, Academie u. dgl. angestellten Offiziere ihren charge Gehalt, mehr einer entsprechenden Zulage.

Für die Offiziere und Mannschaft der Genie-Truppen sind jährliche Gagen und Löhnungen (andere Zulagen und Gebühren wir nicht) festgestellt:

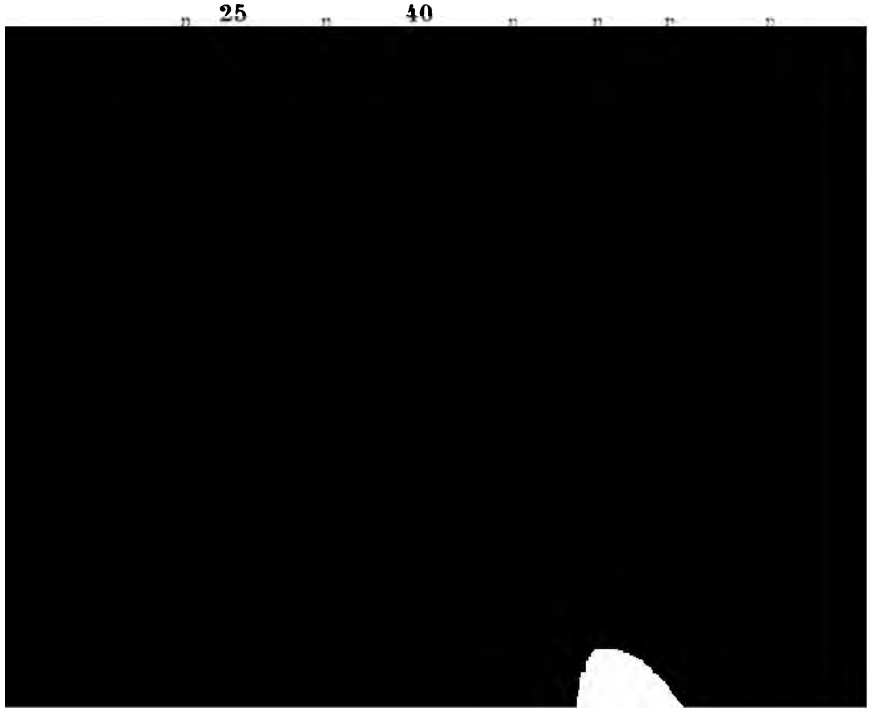
Beim Regimente		Oberst	Oberst-lieutenant	Major	Hauptmann	Ober-lieutenant	Lieutenant	Waffenmeister	Sattlermeister	Sergeant 1.	Sergeant 2.	Führer	Corporal	Huf- und Grobschmied
Nr. 1, 2, 3, 4	Pesetas	6900	5400	4800	3000	2250	1950	1024	624	601	466	344	314	289
	Centimes									20	20	76	76	92
Nr. 5	Pesetas	8400	5400	4800	3600	2500	1950			622	487	355	325	289
	Centimes									20	20	92	92	92

Für das Subaltern-Personale der Etablissements bestehen eigene T

Bezüglich der Pensions-Gebühren besteht für die Offizi Obersten abwärts aller Waffen eine Scala, laut welcher der P Anspruch beträgt:

für 20 Dienstjahre 30 Hundertel des letzten Gehaltes.

„ 25 „ „ 40 „ „ „ „



tzung der in den Wurftafeln für gezogene Hinterlad- er enthaltenen Daten zur Ermittlung von Elementen der mittleren Flugbahn.

Von

Nicolaus Wuich,

Hauptmann des Artillerie-Stabes.

(Hiezu Taf. 9.)

Zweck dieser Studie ist, eine Lücke in der praktischen Ballistik füllen und dem ausübenden Offizier, dessen Berufsthätigkeit den ch der Wurftafeln für gezogene Hinterlad-Mörser mit sich bringt, einfache als verlässliche Methoden anzugeben, um mit Benützung in den erwähnten Wurftafeln enthaltenen Daten sich wissenswerte tische Elemente zu ermitteln.

Nachdem ich bei dieser Publication lediglich die Bedürfnisse s ausübenden Offiziers im Auge habe, so beschränke ich ich auf die Methoden zur Ermittlung der Ordinaten der Bahn nd der Scheitel-Coordinaten, deren Kenntnis dem Ausübenden weilen von Nutzen sein kann, und biete hiemit einen Auszug aus ner grösseren Studie, worin ich zeigte, wie aus einer gegebenen Reihe r Anfangsgeschwindigkeiten, respective der Pulverladungen, welche bei nem bestimmten Abgangswinkel den verschiedenen, um 100^{m} wach- nden Distanzen entsprechen, sämmtliche ballistischen Elemente sowohl ometrischer als dynamischer Natur und schliesslich die Luftwider- andsgrössen gerechnet werden können.

Bei den Untersuchungen leitete mich folgender allgemeiner Gesichts- nkt:

Bei der rationellen, d. h. nicht empirischen, respective tonnirenden Behandlung des ballistischen Problems nn man entweder das Gesetz des Luftwiderstandes von rneherein den Untersuchungen zu Grunde legen und le Bewegungserscheinungen zahlenmässig zum Aus- uck bringen, oder aber man setzt an die Stelle des ftwiderstandes eine Reihe von ihm abhängiger Erschei- ngen, leitet aus dieser Reihe Erscheinungen anderer

Art ab und schliesst endlich auf die Grösse und Gesetz des Luftwiderstandes.

Dem zweiten, in dieser Studie vertretenen Standpunkt entsprech ist bereits die Ballistik, basirt auf die Reihe der Abgangswinkel (Elevat winkel, Aufsatzgrössen etc.) aufgebaut worden, welche bei consta Anfangsgeschwindigkeit verschiedenen horizontalen Distanzen entspre und sind die wichtigsten Ergebnisse dieser ballistischen Theorie 20. Abschnitte des „Handbuches für Offiziere der k. k. Artillerie" a nommen worden.

Die folgenden Betrachtungen haben die reciproken Voraussetzu zur Grundlage und werden die Richtigkeit des ausgesprochenen a meinen Gesichtspunktes bestätigen.

Die Untersuchungen gliedern sich:

a) in die Aufstellung der Flugbahngleichung, basirt auf die R der Anfangsgeschwindigkeiten, respective der Pulverladungen;

b) in die unmittelbare Lösung von Aufgaben mittelst der unte erhaltenen Flugbahngleichung;

c) in die Methode zur unmittelbaren Bestimmung der Schei Coordinaten.

Obwohl sich alle, dem oben angegebenen zweiten Standpun entsprechenden Probleme streng analytisch, tabellarisch und graphi — entsprechend den drei Darstellungsarten einer Beziehung zwisch zwei Veränderlichen (Anfangsgeschwindigkeit, respective Pulverladu und horizontale Distanz) — lösen lassen, so werde ich mich doch n auf die Lösung mittelst der Zahlen der Wurftafel beschränken und n dann zur graphischen Methode greifen, wenn man bei der zahlenmässig Berechnung auf Schwierigkeiten stösst.

a) Aufstellung der Flugbahngleichung.

Hiezu gehe ich von der typischen Form der Gleichung der Flug bahncurve im lufterfüllten Raume aus, welche lautet:

$$y = x \,.\, \text{tang}\, \varphi - \frac{g \,.\, x^2}{2\, V_a^2 \,.\, \cos^2 \varphi} \cdot (1 + F) \quad . \quad . \quad . \quad .$$

worin bedeuten: y die Ordinate, x die Abscisse (beide im gleich Maasse, hier Meter, gedacht), φ der constante Abgangswinkel, V_a d Anfangsgeschwindigkeit (in Meter), g die Beschleunigung der Schw (in Meter), endlich die absolute Zahl $(1 + F)$ — modificirende Functi der Flugbahngleichung genannt — mit welcher die dem leeren Rau entsprechende Fallhöhe $\frac{g \,.\, x^2}{2\, V_a^2 \,.\, \cos^2 \varphi}$ multiplicirt werden muss, um

e Abscisse x und für dieselben Anfangsbedingungen die zuge-
Fallhöhe im lufterfüllten Raume zu erhalten.

Die modificirende Function $(1 + F)$ hängt im Allgemeinen vom
swinkel, der Anfangsgeschwindigkeit, den Constructions-Verhält-
des Geschosses, der Abscisse u. s. w. ab. Da wir ein bestimmtes
s und einen bestimmten Abgangswinkel in's Auge fassen und
ngsgemäss für den Bombenwurf das quadratische Luftwiderstands-
trifft, bei welchem die modificirende Function von der Anfangs-
digkeit unabhängig ist*), so erscheint in $(1 + F)$ nur x als
liche Grösse.

Die Relation α) kann auch in folgender Form geschrieben werden:

$$y = x \,.\, \text{tang}\, \varphi \left(1 - \frac{g \,.\, x\,(1 + F)}{V_a^2 \,.\, \sin 2\,\varphi}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \alpha_1),$$

elcher Gleichung wir die Veränderliche x im Klammer-
druck durch eine neue Veränderliche, nämlich durch
Anfangsgeschwindigkeit $V_a^{(x)}$ ersetzen werden, mit
cher unter dem gegebenen Abgangswinkel φ die hori-
tale Schussweite x erreicht wird.

Die Beziehung zwischen $V_a^{(x)}$ und x ergibt sich unmittelbar aus
zwischen der Anfangsgeschwindigkeit V_a und der horizontalen
sweite x_0, welch' letzterer Zusammenhang aus α_1) durch die
gung $y = 0$ in folgender Form erhalten wird:

$$V_a^2 = \frac{g \,.\, x_0 \,.\, (1 + F_0)}{\sin 2\,\varphi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \beta),$$

in F_0 den Wert von F für die Substitution $x = x_0$ bedeutet.

Fasst man, wie oben angegeben, x als erreichte horizontale Schuss-
te auf, welcher bei dem Winkel φ die Anfangsgeschwindigkeit $V_a^{(x)}$
ommt, so ergibt sich aus β) sofort die folgende Beziehung zwischen
$^{(x)}$ und x:

$$\overline{V_a^{(x)}}^2 = \frac{g \,.\, x\,(1 + F)}{\sin 2\,\varphi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \beta_1).$$

Durch Verbindung der Gleichungen α_1) und β_1) erhält man als
suchte Flugbahngleichung:

$$y = x \,.\, \text{tang}\, \varphi \left(1 - \frac{\overline{V_a^{(x)}}^2}{V_a^2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1),$$

*) In geringem Grade macht sich die Anfangsgeschwindigkeit durch die Ver-
rlichkeit des ballistischen Coëfficienten (Luftwiderstands-Constante) geltend, doch
en wir hier diesen Einfluss ausser Acht lassen.

welche für die logarithmische Behandlung auch in der Form:

$$y = x \,.\, \text{tang}\, \varphi \, \frac{(V_a - V_a^{(x)})\,(V_a + V_a^{(x)})}{V_a^2} \quad . \quad . \quad .$$

geschrieben werden kann.

Beachtet man, dass die Flugbahngleichung allgemein in der

$$y = x \,.\, \text{tang}\, \varphi - \text{Fallhöhe}\ (f_x)$$

geschrieben werden kann, so folgt aus 1) für die Fallhöhe (f_x)

$$f_x = x \,.\, \text{tang}\, \varphi \,.\, \frac{\overline{V_a^{(x)}}^2}{V_a^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

d. h. bei einer bestimmten, nämlich durch V_a und φ nirten Bahn ist die, der Abscisse x entsprechende F höhe f_x proportional dem Producte aus der Abscis und dem Quadrate jener Anfangsgeschwindigkeit, we der horizontalen Schussweite x und dem Abgangswink zukommt.

Sind z. B. f_{x_1}, x_1, $V_a^{(x_1)}$ und f_{x_2}, x_2, $V_a^{(x_2)}$ zusammengeh Grössen, so besteht die Proportion:

$$f_{x_1} : f_{x_2} = x_1 \,.\, \overline{V_a^{(x_1)}}^2 : x_2 \,.\, \overline{V_a^{(x_2)}}^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Für die in Betracht kommenden Winkel von 30, 45, 60 und entsprechen folgende Werte der tang φ:

$$\text{tang}\ 30^\circ = 0{\cdot}57735\,, \quad \text{tang}\ 45^\circ = 1\,, \quad \text{tang}\ 60^\circ = 1{\cdot}73205,$$
$$\text{tang}\ 70^\circ = 2{\cdot}74748.$$

Kennt man die Beziehung zwischen Anfangsgesch digkeit V_a und Pulverladung p, so kann in die Flugb gleichungen 1) und 1_1) an Stelle der Anfangsgeschwindigkeit V_a entsprechende Pulverladung p_x als Veränderliche eingeführt werden.

Zu der verlangten Beziehung gelangt man durch folgende th tische Erwägung:

Seien $\mathfrak{A}_1$, $\mathfrak{A}_2$ und $\mathfrak{A}_3$ die von dem Gasdrucke zu leiste Arbeiten zur Ueberwindung der Widerstände, zur Vorwärtsbewegung Geschosses und der Ladung, und zur Ertheilung der Rotation, fe R der Halbmesser des Bohrungskreises, $\mathfrak{p}_m$ der mittlere speci Gasdruck auf den Geschossboden und L der Geschossweg bis zur Mün so muss offenbar die Gleichung bestehen:

$$R^2 \pi \,.\, \mathfrak{p}_m \,.\, L = \mathfrak{A}_1 + \mathfrak{A}_2 + \mathfrak{A}_3,$$

in welche für $\mathfrak{A}_1$, $\mathfrak{A}_2$ und $\mathfrak{A}_3$ die entsprechenden Werte einzutragen

Die zur Ueberwindung der Widerstände erforderliche Arbeit für das System als eine constante Grösse aufgefasst werden.

Bezeichnet P das Geschossgewicht, so ist bekanntlich:

$$\mathfrak{A}_2 = \frac{1}{2g}\left(P + \frac{p}{3}\right) . V_a^2$$

indem das Gewicht der Pulverladung gegenüber dem Geschoss-
te vernachlässigt wird:

$$\mathfrak{A}_2 = \frac{P}{2g} . V_a^2.$$

Wenn ρ der Trägheits-Halbmesser mit Bezug auf die Längen-
e Geschosses und l die absolute Drallänge bezeichnet, so ist,
an sich leicht überzeugt:

$$\mathfrak{A}_2 = \frac{2\pi^2}{g} . P . \rho^2 . \frac{V_a^2}{l^2}.$$

Es besteht demnach die Gleichung:

$$R^2 \pi . \mathfrak{p}_m . L = \mathfrak{A}_1 + \frac{P}{2g} . V_a^2 + \frac{2\pi^2}{g} . P . \rho^2 . \frac{V_a^2}{l^2}.$$

Fasst man ein bestimmtes System in's Auge, so kann der mittlere
ck $\mathfrak{p}_m$ annähernd proportional der Ladung p angenommen und

$$\mathfrak{p}_m = c . p$$

ht werden, womit resultirt:

$$p = \frac{\mathfrak{A}_1}{c . R^2 \pi . L} + \frac{P}{2g . c . R^2 \pi . L}\left(1 + 4\pi^2 . \frac{\rho^2}{l^2}\right) . V_a^2.$$

Für ein und dasselbe System sind $\mathfrak{A}_1$, R, c, L, P, ρ und l con-
nte Grössen, daher die letzte Beziehung geschrieben werden kann:

$$p = a + b . V_a^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \gamma),$$

in die Parameter a und b auf Grund von Versuchsdaten nach der
hode der kleinsten Quadratsummen zu bestimmen sind.

Der Parameter a gibt jene Pulverladung an, welche dem Geschosse
Anfangsgeschwindigkeit Null ertheilt; es ist also eine Ladung a
derlich, um die Trägheit der Geschossmasse und die Widerstände
überwinden.

Mit Benützung der Gleichung γ) nimmt die Flugbahngleichung 1)
ende Form an:

$$y = x . \operatorname{tang} \varphi \left(1 - \frac{p_x - a}{p - a}\right) . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1_2),$$

1 p_x die der horizontalen Distanz x und dem Abgangswinkel φ, p die
Wurfweite x_0 und dem Abgangswinkel φ entsprechende Pulver-
ng ist.

Gleichung 1_2) kann auch in der Form geschrieben werden:

$$y = x \,.\, \text{tang}\ \varphi \,.\, \frac{p - p_x}{p - a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1_4$$

Aus Gleichung 1_2) folgt für die Fallhöhe der Wert:

$$f_x = x \,.\, \text{tang}\ \varphi \,\frac{p_x - a}{p - a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2$$

d. h. bei einer bestimmten, nämlich durch den Abgangswinkel φ und die Pulverladung p definirten Bahn ist die der Abscisse x entsprechende Fallhöhe f_x proportional dem Producte aus der Abscisse x und der um das constante Maass a verminderten Pulverladung p_x, welche der horizontalen Schussweite x und dem Abgangswinkel φ zukommt.

Sind f_{x_1}, x_1, p_{x_1} und f_{x_2}, x_2, p_{x_2} zusammengehörige Grössen, so besteht die Proportion:

$$f_{x_1} : f_{x_2} = x_1 \,(p_{x_1} - a) : x_2 \,(p_{x_2} - a) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2_1$$

Das Missliche bei Berechnung der Ordinaten mittelst der Formeln 1_2) und 1_3) besteht darin, dass in den Wurftafeln die Ladungen nur für eine bestimmte Pulverstärke eingetragen sind und bei Anwendung von Pulver mit abweichender Stärke die Werte der Ladungen p (p_x) und der constanten Grösse sich ändern.

b) Unmittelbare Lösung von Aufgaben mittelst der Flugbahngleichung.

Hält man daran fest, dass der Abgangswinkel φ eine constante Grösse (Parameter) ist, so kommen in der Flugbahngleichung drei Grössen vor, welche einer Veränderung unterworfen werden können, nämlich: die Ordinate y, die Abscisse x, respective die für die Abscisse in Rechnung gestellte Geschwindigkeit $V_a^{(x)}$ oder Pulverladung p_x und die Geschwindigkeit V_a oder Pulverladung p, welche auch die Stelle der erreichten horizontalen Wurfweite x_0 vertritt.

Da durch eine Gleichung nur eine einzige Unbekannte bestimmt werden kann, so müssen von den erwähnten drei, einer Veränderung zugänglichen Grössen zwei gegeben sein, damit die dritte bestimmt werden könne; hienach ergeben sich folgende drei durch die Gleichung 1) zu lösende Fundamental-Aufgaben:

1. Für eine Bahn mit der Anfangsgeschwindigkeit V_a (Pulverladung p), respective der, dem V_a (p) zukommenden

orizontalen Wurfweite x_0, ist für einen angenommenen bscissenwert x die Ordinate y zu berechnen.

2. Wie gross ist die der Bahn zukommende Anfangsgeschwindigkeit V_a (Pulverladung p), respective die ihr ntsprechende horizontale Schussweite x_0, wenn die ahn durch einen Punkt gehen soll, welcher definirt ist urch die Abscisse x, respective die ihr zukommende nfangsgeschwindigkeit $V_a^{(x)}$ (Pulverladung p_x) und durch ie Ordinate (Erhebung über den Mündungs-Horizont) y?

3. In welcher horizontalen Entfernung x beträgt die rhebung des Bahnpunktes über dem Mündungs-Horizonte as Maass y, wenn der Bahn die Anfangsgeschwindigkeit V_a (Pulverladung p), respective die horizontale Wurfweite x_0 zukommt?

Die beiden ersten Aufgaben sind von vorwiegend praktischer Wichtigkeit, während die dritte mehr theoretisches Interesse bietet, zumal die aus ihr gefolgerte Ermittlung der Scheitel-Coordinaten eine sehr empfindliche Construction bedingt.

ad 1. Zur Lösung der ersten Aufgabe benützt man die Gleichung 1) respective 1_1), oder 1_2) respective 1_3) in der Form, wie sie auf Seite 325 u. 326 angegeben ist.

Beispiel. Es sind für 21^{cm} (bleibemäntelte) Spitzbomben M. 1873 die Ordinaten der Bahn für die Distanz von 2000^m und für den Abgangswinkel von $60°$, und zwar für um 100^m wachsende Abscissenwerte zu berechnen.

a) Mit Benützung der Reihe der Geschwindigkeiten.

Den Voraussetzungen gemäss ist: $x_0 = 2000^m$, beziehungsweise die dieser Distanz entsprechende Anfangsgeschwindigkeit $V_a = 157{\cdot}2089^m$, ferner $\varphi = 60°$, demnach $V_a^2 = 24714{\cdot}626$ und $\operatorname{tang} \varphi = 1{\cdot}73205$; die Gleichung der Flugbahn für den speciellen Fall ist sonach:

$$y^m = 1{\cdot}73205 \,.\, x^m \left(1 - \frac{V_a^{(x)^2}}{24714{\cdot}626}\right).$$

Setzt man in den zweiten Theil der Gleichung der Reihe die Wertpaare (100, $V_a^{(100)}$), (200, $V_a^{(200)}$) u. s. w. ein, so resultiren die Ordinaten in den horizontalen Entfernungen von 100^m, 200^m u. s. w.

In nachfolgender Tabelle sind die der Wurftafel für gezogene Hinterlad-Mörser entnommenen Anfangsgeschwindigkeiten $V_a^{(x)}$ und die Rechnungsergebnisse verzeichnet.

x^m	$V_a^{(x)_m}$ *)	$\overline{V_a^{(x)}}^2$	$\frac{\overline{V_a^{(x)}}^2}{V_a^2}$	β
100	33·7269	1137·5030268	0·0460	165
200	47·8011	2284·9466512	0·0925	314
300	58·6714	3442·3339266	0·1393	447
400	67·8946	4609·6828800	0·1865	563
500	76·0725	5787·0265000	0·2342	662
600	83·5129	6974·4027248	0·2822	745
700	90·3986	8171·9044302	0·3307	811
800	96·8482	9379·5794176	0·3795	859
900	102·9443	10597·5304020	0·4207	903
1000	108·7928	11825·8650000	0·4785	903
1100	114·2761	13059·0316009	0·5284	898
1200	119·6654	14319·8100864	0·5794	874
1300	124·7977	15574·4699136	0·6302	835
1400	129·7910	16845·7127440	0·6816	771
1500	134·6406	18128·1003750	0·7335	695
1600	139·3622	19421·8295808	0·7858	593
1700	143·9691	20727·1045968	0·8387	474
1800	148·4728	22044·1738896	0·8919	336
1900	152·9035	23379·4865810	0·9459	178
2000	157·2089	24714·6260000	1·0000	0

b) Mit Benützung der Reihe der Pulverladunge

Den Berechnungen der Daten der Wurftafeln wurde das Geschützpulver Lit. *A* mit der Pulverstärke von 102° auf der Wagn Hebelprobe zu Grunde gelegt; für dieses ist die constante $a = 0{\cdot}34^{kg}$, nachdem zwischen p und V_a folgende Beziehung

$$p^{kg} = 0{\cdot}34 + 0{\cdot}0000981591 \,.\, V_a^2.$$

*) Die hier angegebene Reihe der Anfangsgeschwindigkeiten repräse mittelst der Methode der kleinsten Quadratsummen ausgeglichene Reihe j fangsgeschwindigkeiten, welche in der Wurftafel eingetragen sind. Obgleich gleichen der Reihe für die Ordinaten-Berechnung nicht nothwendig ist, so hier doch die ausgeglichene Reihe auf, damit der Leser, welcher die s Berechnungen, wie z. B. der Tangentenwinkel, Geschwindigkeiten u. s. w. übe hiefür eine geeignete Basis hat.

Die Interpolations-Formel, mittelst welcher obige Geschwindigkeits rechnet wurden, lautet:

$$\overline{V_a^{(x)}}^2 = 1132{\cdot}53 \,.\, n_x + 4{\cdot}97564 \,.\, n_x^2 - 0{\cdot}003238 \,.\, n_x^3 + 0{\cdot}0006249 \,.\, n_x^4 - 0{\cdot}000$$

wenn n_x die Anzahl Hektometer der Abscisse bedeutet.

Da den Bedingungen der Aufgabe gemäss $p = 2{\cdot}77^{kg}$ ist, so resultirt mit Benützung der Gleichung 1_3) folgende Flugbahngleichung:

$$y^m = 1{\cdot}73205 \,.\, x^m \,.\, \frac{2{\cdot}77 - p_x}{2{\cdot}77 - 0{\cdot}34} = 0{\cdot}7127 \,.\, x^m \,(2{\cdot}77 - p_x).$$

In nachfolgender Tabelle sind die den Rechnungen zu Grunde liegenden Daten und die Ergebnisse der Rechnung verzeichnet:

x^m	$p_x{}^{kg}$	$(p-p_x)^{kg}$	y^m	x^m	$p_x{}^{kg}$	$(p-p_x)^{kg}$	y^m
100	0·45	2·32	165·36	1100	1·63	1·14	893·83
200	0·57	2·20	313·63	1200	1·75	1·02	872·44
300	0·68	2·09	446·92	1300	1·87	0·90	833·95
400	0·80	1·97	561·68	1400	2·00	0·77	768·37
500	0·91	1·86	662·90	1500	2·12	0·65	694·95
600	1·03	1·74	744·14	1600	2·25	0·52	593·02
700	1·15	1·62	808·29	1700	2·38	0·39	472·57
800	1·26	1·51	861·04	1800	2·51	0·26	333·57
900	1·38	1·39	[891·69]	1900	2·64	0·13	176·05
1000	1·50	1·27	905·23	2000	2·77	0·00	0·00

Die in dieser Tabelle eingetragenen Ordinatenwerte weichen von jenen der Tabelle, Seite 328, so wenig ab, dass für die Praxis sich die Benützung der Flugbahngleichung 1_3) empfiehlt, sobald das Pulver mit normaler Stärke zur Verwendung gelangt.

Die Fixirung der Bahnpunkte kann auch durch die Berechnung der Fallhöhen für angenommene Abscissenwerte erfolgen, wiewohl hiemit keine besondere Vereinfachung erzielt wird; zur Berechnung der Fallhöhen dienen die Formeln 2) und 2_1), respective 2_2) und 2_3).

Formel 2_1) respective 2_3) insbesondere zeigt, dass wenn die Fallhöhe für irgend eine Abscisse bekannt ist, man die Fallhöhe für jede andere Abscisse berechnen und hiemit die Bahn darstellen könne.

Beispiel. Die Endfallhöhe*) der Bahn für die horizontale Distanz $x_0 = 2000^m$ (Anfangsgeschwindigkeit $V_a = 157{\cdot}2089^m$, Pulverladung $p = 2{\cdot}77^{kg}$) und den Abgangswinkel $\varphi = 60°$ beträgt $3464{\cdot}1^m$; wie gross ist die der Abscisse $x = 1000^m$ entsprechende Fallhöhe?

Unter Anwendung der Gleichung 2_1) und Benützung der Tabelle resultirt:

$$3464{\cdot}1 : f_{1000} = 2000 \,.\, \overline{157{\cdot}2089}^2 : 1000 \,.\, \overline{108{\cdot}7928}^2,$$

*) Die Endfallhöhe ist bekanntlich gleich: $x_0 \,.\, \text{tang}\, \varphi$.

woraus folgt:

$$f_{1000} = 3464{\cdot}1 \,.\, \frac{\overline{108{\cdot}7928}^2}{2\,.\,\overline{157{\cdot}2089}^2} = 828{\cdot}786^{\text{m}}.$$

Soll aus der bekannten Fallhöhe für $x = 1000^{\text{m}}$, beispielsweise jene für $x = 500^{\text{m}}$ gerechnet werden, so führt hiezu die Proportion:

$$f_{1000} : f_{500} = 1000 \,.\, \overline{V_a^{(1000)}}^2 : 500 \,.\, \overline{V_a^{(500)}}^2,$$

oder nach Einsetzung der Werte:

$$828{\cdot}786 : f_{500} = 2\,.\,11825{\cdot}865 : 5787{\cdot}027,$$

woraus folgt:

$$f_{500} = \frac{828{\cdot}786\,.\,5787{\cdot}027}{2\,.\,11825{\cdot}865} = 202{\cdot}784^{\text{m}}.$$

Mit Benützung der Formel 2_3) und Berücksichtigung, dass $p_{1000} = 1{\cdot}50$ und $a = 0{\cdot}34$ ist, erhält man:

$$3464{\cdot}1 : f_{1000} = 2000\,(2{\cdot}77 - 0{\cdot}34) : 1000\,(1{\cdot}50 - 0{\cdot}34),$$

woraus folgt:

$$f_{1000} = 3464{\cdot}1 \,.\, \frac{116}{486} = 826{\cdot}8^{\text{m}}.$$

Analog findet man die Fallhöhe f_{500} aus jener f_{1000}.

Näherungsweise Berechnung der Einfallswinkel bei bekannten Ordinaten.

Kennt man die Ordinaten am Ende der Bahn, so kann man die näherungsweise Bestimmung des Einfallswinkels dadurch vornehmen, dass man sich durch den Mündungs-Mittelpunkt, einen beliebigen Bahnpunkt am Bahn-Ende und den Endpunkt der Bahn im Mündungshorizonte eine Parabel mit verticaler Axe gelegt denkt. Je näher die beiden letzten Punkte an einander liegen, desto mehr nähert sich der Einfallswinkel Θ der Parabel dem Einfallswinkel der Flugbahncurve.

Sind x_1 und y_1 die Coordinaten des beliebigen Bahnpunktes, so besteht nach der parabolischen Theorie die Beziehung:

$$y_1 = x_1 \,.\, \text{tang}\,\Theta \left(1 - \frac{x_1}{x_0}\right),$$

aus welcher folgt:

$$\text{tang}\,\Theta = \frac{y_1}{x_1} \,.\, \frac{x_0}{x_0 - x_1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

Rechnet man sich für die — wenig von x_0 verschiedene — Abscisse x_1 die Ordinate y_1, so liefert die Formel 3) für die praktischen Bedürfnisse hinreichend genaue Werte des Einfallswinkels.

Wird $x_0 - x_1 = 50^m$ gesetzt, so erhält man bereits befriedigende Ergebnisse; unter dieser Annahme übergeht 3) in

$$\text{tang } \Theta = \frac{y_1}{x_0 - 50} \cdot \frac{x_0}{50} \quad \ldots \ldots \quad 3_1)$$

Würden die Ordinaten nicht gerechnet sein, so kann die Berechnung derselben unmittelbar in die Formeln zur Berechnung des Einfallswinkels verlegt werden, indem in 3) und 3_1) der aus den Flugbahngleichungen resultirende Wert von $\frac{y_1}{x_1}$ respective $\frac{y_1}{x_0 - 50}$ substituirt wird.

Mit Berücksichtigung der Flugbahngleichung 1) erhält man:

$$\text{tang } \Theta = \text{tang } \varphi \cdot \frac{x_0}{x_0 - x_1} \cdot \left(1 - \frac{\overline{V_a(x_1)}^2}{V_a^2}\right) \quad \ldots \quad 4)$$

respective

$$\text{tang } \Theta = \text{tang } \varphi \cdot \frac{x_0}{50} \cdot \left(1 - \frac{\overline{V(x_0-50)}^2}{V_a^2}\right) \quad \ldots \ldots \quad 4_1).$$

Wird die Flugbahngleichung 1_3) berücksichtigt, so resultiren zur annähernden Berechnung der Einfallswinkel folgende Gleichungen:

$$\text{tang } \Theta = \text{tang } \varphi \cdot \frac{x_0}{x_0 - x_1} \cdot \frac{p - p_x}{p - a} \quad \ldots \ldots \quad 4_2)$$

und

$$\text{tang } \Theta = \text{tang } \varphi \cdot \frac{x_0}{50} \cdot \frac{p - p_{x_0-50}}{p - a} \quad \ldots \ldots \quad 4_3).$$

Offenbar werden die Resultate um so genauer sein, je geringer der Unterschied $(x_0 - x_1)$ ist, was aus den Untersuchungen ad c) noch deutlicher hervorgehen wird.

Beispiel. Für den 21^{cm} Hinterlad-Mörser ist unter den Voraussetzungen: $\varphi = 60°$ und $x_0 = 2000^m$ der Einfallswinkel zu bestimmen.

Mit Benützung der Tabelle Seite 328, aus welcher für die Distanz von 1950^m die Anfangsgeschwindigkeit von $155{\cdot}0562^m$ folgt, gibt die Gleichung 4_1):

$$\text{tang } \Theta = 1{\cdot}73205 \cdot \frac{2000}{50} \left(1 - \frac{\overline{155{\cdot}0562}^2}{\overline{157{\cdot}2089}^2}\right) = 1{\cdot}8844$$

und hiemit $\Theta = 62°\ 5'$, während die Wurftafel $62°\ 6'$ angibt.

Werden in Gleichung 4_3) die entsprechenden Werte eingeführt, so erhält man:

$$\text{tang } \Theta = 1{\cdot}73205 \cdot \frac{2000}{50} \cdot \frac{2{\cdot}77 - 2{\cdot}705}{2{\cdot}77 - 0{\cdot}34} = 1{\cdot}8532$$

und hiemit $\Theta = 61°\ 40'$ *) (circa).

*) Der verhältnismässig grosse Unterschied zwischen dem wahren Werte des Einfallswinkels und dem auf Basis der Pulverladungen errechneten rührt daher, dass

ad 2. Die Lösung der zweiten Aufgabe ergibt sich aus der Gleichung durch Bestimmung von V_a respective p; wird hiebei berücksichtigt, da das Verhältnis $\frac{y}{x}$ gleich ist der trigonometrischen Tangente des Po tionswinkels (Terrainwinkels) n jenes Punktes, durch welchen die mittle Flugbahn hindurch geführt werden soll, so resultirt, unter Berücksichtigu der Flugbahngleichung 1), folgende Gleichung:

$$\text{tang } n = \text{tang } \varphi - \text{tang } \varphi . \frac{V_a^{(x)^2}}{V_a^2};$$

aus dieser folgt:

$$V_a = V_a^{(x)} . \sqrt{\frac{\text{tang } \varphi}{\text{tang } \varphi - \text{tang } n}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5$$

Bemerkt man ferner, dass erfahrungsgemäss bei Hinterlad-Mörsern d Erhebungswinkel gleich Null, sonach der Abgangswinkel φ dem Elevation winkel ε gleich ist, so kann 5) auch wie folgt geschrieben werden:

$$V_a = V_a^{(x)} . \sqrt{\frac{\text{tang } \varepsilon}{\text{tang } \varepsilon - \text{tang } n}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5_1$$

Dies ist die bekannte, in den Wurftafeln für 17^{cm} und 21^{cm} Hinterlad-Mörser, und zwar in den Tabellen zur Berechnung der Anfangsgeschwindigkeit beim Werfen gegen erhöhte (vertiefte) Ziele verzeichnete Formel, welche von Sr. Excellenz dem Herrn Reichs-Kriegsminister FML. Arthur Graf Bylandt-Rheidt in seiner Eigenschaft als Präsident des k. k. technischen und administrativen Militär-Comités vorgeschlagen wurde.

---

für die immerhin subtile Winkelberechnung die in den Wurftafeln eingetragenen abgerundeten Ladungswerte benützt wurden.

Würde man die genaueren, nach der für obigen Fall geltenden Formel:

$$p^{kg} = 0{\cdot}342449 + 0{\cdot}0000981591 . V_a^2$$

berechneten Ladungen zu Grunde legen, so würde der Fehler vermindert werden.

Nach dieser Formel findet man:

für $x_0 = 1900^m$ die Ladung: $2{\cdot}637356^{kg}$,
„ $x_0 = 2000^m$ „ „ $2{\cdot}768513^{kg}$,

demnach

„ $x_0 = 1950^m$ „ „ $2{\cdot}702935^{kg}$.

Werden diese Werte in Formel 4_a) eingesetzt, so resultirt: tang $\Theta = 1{\cdot}87$ und hiemit $\Theta = 61^\circ\ 54'$.

Die genauesten Resultate würden resultiren, wenn man den Rechnungen d nach der Methode der kleinsten Quadratsumme ausgeglichene Reihe der Ladungen Grunde legt.

Liegt der zu treffende Punkt unter dem Mündungs-Horizonte, so der Positionswinkel n negativ in Rechnung zu stellen, wodurch 5_1) in:

$$V_a = V_a^{(x)} \cdot \sqrt{\frac{\operatorname{tang} \varepsilon}{\operatorname{tang} \varepsilon + \operatorname{tang} n}} \quad \ldots \ldots \quad 5_2)$$

ergeht.

Der Wurzelfactor in den Gleichungen 5_1) und 5_2) ist grösser (kleiner) die Einheit, je nachdem das Ziel erhöht (vertieft) ist; wird dieser Factor m gesetzt, so können 5_1) und 5_2) einfach geschrieben werden:

$$V_a = m \, . \, V_a^{(x)},$$

elche Formel die in der Belehrung zu den Wurftafeln enthaltene Regel r Ermittlung jener Anfangsgeschwindigkeit respective Pulverladung präsentirt, welche nothwendig ist, um bei einem gewählten Elevationsinkel den nicht im Mündungs-Horizonte liegenden Punkt zu treffen.

Die Werte des vom Elevationswinkel ε und dem Positionsinkel n abhängigen Factors m sind in den Wurftafeln in zwei Tabellen mit zwei Eingängen verzeichnet, wovon eine Tabelle alle m enthält, die grösser sind als 1 und bei erhöhtem Ziele anzuwenden ist, während die zweite Tabelle alle m-Werthe in sich schliesst, die kleiner als die Einheit sind und demnach dem Falle vertiefter Ziele entspricht.

Bei Gelegenheit der erfolgten Erörterung des Vorganges bei der Ladungsbestimmung, wenn mit gezogenen Hinterlad-Mörsern gegen ein nicht im Mündungs-Horizonte befindliches Ziel geworfen wird, empfiehlt es sich, die zweite in der Schiesspraxis angewendete Methode zur Ermittlung der Pulverladung beim Bewerfen erhöhter (vertiefter) Ziele zu besprechen.

Erwähnte zweite Methode besteht darin, dass man für den gewählten Elevationswinkel und die gegebene Lage des beabsichtigten mittleren Treffpunktes sich jene horizontale Entfernung bestimmt, für welche aus der betreffenden Wurftafel die Pulverladung zu entnehmen ist.

Ueber die Eignung dieser scheinbar sehr einfachen Methode geben folgende theoretische Erwägungen Aufschluss:

Eliminirt man aus der Flugbahngleichung α_1) vermittelst der Gleichung β):

$$V_a^2 = \frac{g \, . \, x_0 \, (1 + F_0)}{\sin 2 \varphi}$$

die Anfangsgeschwingkeit V_a, so nimmt die Flugbahngleichung folgende Gestalt an:

$$y = x \, . \operatorname{tang} \varphi \left(1 - \frac{x}{x_0} \cdot \frac{1 + F}{1 + F_0}\right),$$

aus welcher Gleichung unter Berücksichtigung, dass $\frac{y}{x} = \text{tang } n$ ist, zur Ermittlung der, den Bedingungen der Aufgabe entsprechenden horizontalen Wurfweite x_0 folgende Beziehung resultirt:

$$x_0 (1 + F_0) = x (1 + F) \cdot \frac{\text{tang } \varphi}{\text{tang } \varphi - \text{tang } n} \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

worin noch für den Abgangswinkel φ der Elevationswinkel ε einzusetzen kommt.

Sei x_0' die, unter den gegebenen Bedingungen (φ, x, n) entsprechende horizontale Wurfweite im leeren Raum, so resultirt selbe aus 6), wenn $F = F_0 = 0$ gesetzt wird, mit:

$$x_0' = x \cdot \frac{\text{tang } \varepsilon}{\text{tang } \varepsilon - \text{tang } n} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6_1)$$

welche Formel das in den Wurftafeln für glatte Mörser angegebene Verfahren zur Ermittlung der horizontalen Wurfweite beim Bewerfen erhöhter (vertiefter) Ziele repräsentirt.

Mit Berücksichtigung der Gleichung 6_1) kann die zur Ermittlung der horizontalen Wurfweite x_0 im lufterfüllten Raume dienende Relation 6) auch in folgender einfacher Form geschrieben werden:

$$x_0 = x_0' \cdot \frac{1 + F}{1 + F_0}.$$

Aus der letzterhaltenen Gleichung folgt, dass vom praktischen Standpunkte die für die Voraussetzung des leeren Raumes gerechnete Wurfweite x_0' der wirklichen, d. i. dem lufterfüllten Raume entsprechenden Wurfweite x_0 nur dann x gleichgesetzt werden könne, wenn das Verhältnis $\frac{1 + F}{1 + F_0}$ wenig von der Einheit abweicht.

$\frac{1 + F}{1 + F_0}$ wird sich um so mehr der Einheit nähern, je geringer der Unterschied zwischen der gegebenen horizontalen Entfernung x der beabsichtigten Treffpunktes und der zu ermittelnden horizontalen Wurfweite x_0 ist.

Nun lehrt eine einfache Ueberlegung, dass der Unterschied zwischen x und x_0 um so grösser ist, je grösser bei gegebenem Positionswinkel n die horizontale Entfernung x, je grösser bei gegebener horizontaler Entfernung x der Positionswinkel n, endlich je kleiner der Elevationswinkel ε ist.

Daraus folgt, dass die Wurfweiten x_0' und x_0 nur dann praktisch identificirt werden können, wenn kleine Distanzen, kleine Positions-

nkel, endlich grosse Elevationswinkel in Betracht kommen: Bedingungen, elche allgemein nur bei glatten Mörsern zutreffen.

Hiemit ist es erklärlich, dass nur bei glatten Mörsern das durch ormel 6_1) repräsentirte Verfahren allgemein zur Anwendung gelangen nn, und dass dieses Verfahren eventuell auch bei gezogenen Hinter-d-Mörsern, aber nur dann anwendbar ist, wenn obige Bedingungen treffen.

Aus den durchgeführten Untersuchungen ist ferner ersichtlich, ass das für gezogene Hinterlad-Mörser systemisirte Verfahren wesentlich genauer, hinwieder etwas umständlicher als jenes für glatte Mörser ist*).

Ueber die Richtung des Fehlers, sobald zur Bestimmung der Wurfweite statt Formel 6) jene 6_1) benützt wird, geben folgende Erwägungen Aufschluss:

Die modificirende Function $(1 + F)$ wächst mit Zunahme der Veränderlichen x, welche in derselben vorkommt; da nun bei erhöhtem (vertieftem) Ziele x_0 grösser (kleiner) als x ist, so folgt, dass das Verhältnis $\frac{1+F}{1+F_0}$ kleiner (grösser) als die Einheit, sonach die errechnete Wurfweite x_0' grösser (kleiner) ist als die richtige:

Man erhält sonach beim Bewerfen erhöhter Ziele eine etwas zu grosse, im Gegenfalle eine etwas zu kleine Ladung.

Zum Vergleiche der beiden Methoden bezüglich ihre Genauigkeit mögen folgende zwei Beispiele dienen:

1. Beispiel. Beim Werfen mit 21^{cm} Spitzbomben M. 1873: *a*) unter 60°, *b*) unter 30° Elevation soll die mittlere Flugbahn durch einen Punkt gehen, dessen Lage durch $x = 2500^m$ und $n = +10°$ bestimmt ist; es ist die der anzuwendenden Pulverladung entsprechende horizontale Wurfweite nach den oben angegebenen zwei Methoden zu ermitteln.

a) Die Anfangsgeschwindigkeit $V_a^{(x)}$ ist der Wurftafel gemäss: $V_a^{(2500)} = 178{\cdot}0^m$, der Factor $m = 1{\cdot}056$, daher $V_a = 178{\cdot}0 \,.\, 1{\cdot}056 = 188{\cdot}0^m$ und die hiefür entsprechende — richtige — horizontale Wurfweite $x_1 = 2756^m$.

*) Dass im Interesse der Einheitlichkeit des Vorganges bei glatten Mörsern nicht die für gezogene Mörser vorgeschriebene Methode auch für erstere acceptirt werden kann, ist dem Umstande zuzuschreiben, dass bei glatten Mörsern die, den verschiedenen Pulverladungen entsprechenden Anfangsgeschwindigkeiten nicht bekannt sind.

Würde man die Distanzbestimmung nach Formel 6_1) vornehmen, so resultirt mit Berücksichtigung, dass der hier anzuwendende Factor m^2 ist: $x_0 = 2500 \,.\, \overline{1{\cdot}056}^2 = 2787{\cdot}5^m$, sonach ein Distanzunterschied von $31{\cdot}5^m$.

b) In diesem Falle ist: $V_a^{(2500)} = 175{\cdot}4$, $m = 1{\cdot}200$, daher $V_a = 210{\cdot}5$ und dem entsprechend: $x_0 = 3479^m$, wohingegen nach der zweiten Methode $x_0 = 3600^m$, sonach ein Distanzunterschied von 121^m resultirt.

Würde man daher die Ladungsbestimmung nach der bei glatten Mörsern vorgeschriebenen Methode vornehmen, so resultirte bei 60° (30°) eine für $31{\cdot}5^m$ (121^m) grössere Pulverladung, sonach statt der richtigen Ladungen von $3{\cdot}80^{kg}$ ($4{\cdot}96^{kg}$), jene von $3{\cdot}86^{kg}$ ($4{\cdot}86^{kg}$).

2. Beispiel. Es sind die im 1. Beispiele angegebenen Aufgaben, jedoch unter den Bedingungen: $x = 1000^m$, $n = 4°$ zu lösen.

a) Es ist: $V_a^{(1000)} = 108{\cdot}8^m$, $m = 1{\cdot}020$, demnach $V_a = 111{\cdot}0^m$ und entsprechend $x_0 = 1040^m$, welche Distanz auch nach der zweiten Methode resultirt.

b) Für $V_a^{(1000)} = 108{\cdot}2^m$ und $m = 1{\cdot}067$ folgt: $V_a = 115{\cdot}4$ und $x_0 = 1134^m$, wohingegen nach der zweiten Methode $x_0 = 1138^m$ resultirt.

Man sieht demnach, dass unter den Bedingungen im 2. Beispiele beide Methoden der Ladungsbestimmung zu gleichen Resultaten führen.

Mittelst der Flugbahngleichung 1_a) kann die gesuchte Pulverladung unmittelbar gefunden werden; aus 1_a) resultirt:

$$p - a = (p_x - a) \cdot \frac{\operatorname{tang} \varepsilon}{\operatorname{tang} \varepsilon - \operatorname{tang} n} \quad \ldots \ldots \quad 7)$$

sobald ε für φ eingesetzt wird.

Bezeichnet man die um das constante Maass a verminderten Ladungen, nämlich $(p - a)$ und $(p_x - a)$ durch p' und p_x', so kann 7) auch geschrieben werden:

$$p' = p_x' \cdot \frac{\operatorname{tang} \varepsilon}{\operatorname{tang} \varepsilon - \operatorname{tang} n} \quad \ldots \ldots \quad 7_1).$$

Würde man in die Wurftafeln die Ladungen p_x' — welche kurz reducirte Ladungen heissen mögen — eintragen, so würde, im Falle erhöhter (vertiefter) Ziele gemäss den Formeln 7) und 7_1), folgender Vorgang zur unmittelbaren Bestimmung der Pulverladung bei gezogenen Hinterlad-Mörsern einzuschlagen sein:

Man multiplicire die der horizontalen Entfernung x entsprechende reducirte Ladung p_x' mit dem Factor

$\frac{\text{tang } \varepsilon}{\text{tang } \varepsilon - \text{tang } n}$ und erhält auf diese Weise die reducirte Ladung p', welche, um a vermehrt, die gesuchte Ladung p gibt.

Der Factor ist derselbe, wie er bei Bestimmung der horizontalen Wurfweite x_0 (siehe Formel 6_1) in Anwendung kommt und in den Wurftafeln für glatte Mörser tabellarisch verzeichnet ist.

Beispiele. Zum Vergleiche sollen die in der Belehrung zu den bestehenden Wurftafeln für den 17^{cm} und 21^{cm} Hinterlad-Mörser angeführten Aufgaben, welche sich auf den 21^{cm} Hinterlad-Mörser beziehen, nach der durch die Formeln 7) und 7_1) repräsentirten Regel gelöst werden. Für den angenommenen Fall ist $a = 0{\cdot}34^{kg}$.

Die Bedingungen des Werfens sind: $\varepsilon = 45°$, $x = 3650^m$, $n = 4\frac{1}{2}°$; es soll die, der normalen Pulverstärke entsprechende Ladung gefunden werden. (1. Beispiel der Belehrung in den Wurftafeln, pag. 17).

Für $x = 3650^m$ und $\varepsilon = 45°$ entspricht die reducirte Ladung $p_x' = 4{\cdot}025$; der für $\varepsilon = 45°$ und $n = 4\frac{1}{2}$ entsprechende Factor aus den Wurftafeln für glatte Mörser ist: 1·09 (genauer 1·086), daher ist die gesuchte Ladung: $p = 0{\cdot}34 + 4{\cdot}025 \,.\, 1{\cdot}09 = 4{\cdot}727^{kg}$ oder, wenn genauer gerechnet wird: $p = 0{\cdot}34 + 4{\cdot}025 \,.\, 1{\cdot}086 = 4{\cdot}711^{kg}$.

Die Bedingungen des Werfens sind: $\varepsilon = 60°$, $x = 3260$ und $y = -72^m$. (4. Beispiel der Belehrung in den Wurftafeln, pag. 22).

Für $x = 3260^m$ und $\varepsilon = 60°$ entspricht die reducirte Ladung:

$$p_x' = 4{\cdot}21^{kg}.$$

Der für $\varepsilon = 60°$ und dem Verhältnisse $\frac{y}{x} = -0{\cdot}0221$ entsprechende Factor ist: 0·987, daher die gesuchte Ladung:

$$p = 0{\cdot}34 + 4{\cdot}21 \,.\, 0{\cdot}987 = 4{\cdot}495^{kg}.$$

Anmerkung. So einfach das besprochene Verfahren zur unmittelbaren Bestimmung der Ladung beim Bewerfen erhöht, respective vertieft liegender Ziele wäre, so würden doch der allgemeinen Einführung derselben Hindernisse im Wege stehen.

Theoretischen Erwägungen zufolge soll zwischen Pulverladung p und Anfangsgeschwindigkeit V_a die folgende, dem ganzen Verfahren zu Grunde liegende Beziehung:

$$p = a + b \,.\, V_a^2$$

bestehen, was die Erfahrung jedoch nur für 21^{cm} bleibemäntelte und 17^{cm} kupferberingte Spitzbomben — für welch' letztere $a = 0{\cdot}11$ ist — bestätigt.

Bei 21^{cm} kupferberingten Spitzbomben entsprach die Beziehung:

$$p = a + b \,.\, V_a^{1{\cdot}85},$$

bei den 17^{cm} bleibemäntelten Spitzbomben jene

$$p = a \,.\, V_a + b \,.\, V_a^2$$

am besten, daher bei letzteren zwei Bombengattungen das vereinfachte Verfahren nicht anwendbar ist.

ad 3. Zur Lösung dieser Aufgabe muss die Abscisse x aus Flugbahngleichung 1) bestimmt werden; dieser Operation jedoch die Schwierigkeit entgegen, dass $V_a^{(x)}$ respective p_x eine von x abhä Grösse ist, und dass das Abhängigkeitsgesetz in der Gleichung analytisch zum Ausdruck gebracht ist, aus welchem Grunde ma graphischen Ermittlung von x wird schreiten müssen, da der Zusam hang zwischen $V_a^{(x)}$ und x, respective p_x und x mittelst der Wu leicht durch ein Diagramm dargestellt werden kann.

Zur Bestimmung von x führt die bekannte graphische Auf einer Gleichung:

$$f(x) = 0.$$

Man construirt nämlich die Curve $y = f(x)$, deren Durchsch punkte mit der x-Axe die Wurzelwerte, d. h. jene Werte von x abgr welche die Gleichung $f(x) = 0$ befriedigen. Häufig ist es zweckmäs diese Gleichung entsprechend zu zerlegen, z. B. $f(x) = 0$ in die

$$\varphi(x) = \psi(x)$$

zu bringen und die Curven $y = \varphi(x)$ und $y = \psi(x)$ zu constr die Abscissen der Schnittpunkte der beiden Curven befriedigen off obige Gleichung und sind demnach die verlangten Wurzelwerte.

Zur Auflösung der Flugbahngleichung soll hier von der Me der Zerlegung Gebrauch gemacht werden und entspricht, wenn die Gleichung 1) in's Auge gefasst wird, von den denkbaren Zerleg dieser Gleichung folgende Form am besten:

$$x \cdot \overline{V_a^{(x)}}^2 = x \cdot V_a^2 - \frac{y \cdot V_a^2}{\operatorname{tang} \varphi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

wobei — um mit kleineren Zahlen zu rechnen — beide Theil Gleichung durch eine entsprechend hohe Potenz von 10 zu dividiren

Wenn wir, mit Rücksicht auf die angeführte Tabelle, beide T der Gleichung γ) durch 10^4 dividiren, so resultirt:

$$x \cdot \frac{\overline{V_a^{(x)}}^2}{10^4} = x \cdot \frac{V_a^2}{10^4} - \frac{y \cdot V_a^2}{\operatorname{tang} \varphi \cdot 10^4} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Da ferner die trigonometrische Tangente jede Zahl in der n lichen Zahlenreihe darstellen kann, so will ich:

$$\frac{\overline{V_a^{(x)}}^2}{10^4} = \operatorname{tang} w_x \text{ und } \frac{V_a^2}{10^4} = \operatorname{tang} w$$

setzen, wodurch γ_1) die Form annimmt:

$$x \cdot \operatorname{tang} w_x = x \cdot \operatorname{tang} w - \frac{y \cdot V_a^2}{\operatorname{tang} \varphi \cdot 10^4} = x \cdot \operatorname{tang} w - y \cdot \frac{\operatorname{tang} w}{\operatorname{tang} \varphi}$$

Um die Wurzelwerte der Gleichung zu finden, müssen die Curven:

$$z = x \,.\, \text{tang}\, w_x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad m)$$

und

$$z = x \,.\, \text{tang}\, w - \frac{y \,.\, V_a^{\,2}}{\text{tang}\, \varphi \,.\, 10^4} = x \,.\, \text{tang}\, w - y \,.\, \frac{\text{tang}\, w}{\text{tang}\, \varphi} \quad . \quad n)$$

construirt werden.

Curve m) kann mittelst der Daten der Wurftafel leicht dargestellt werden, indem zur Ermittlung eines Ordinatenwertes die Distanz x mit dem zugehörigen $\overline{V_a^{(x)}}^2$ zu multipliciren und durch 10.000 zu dividiren ist. Werden auf einer Axe die Abscissenwerte x, und von den Endpunkten derselben die erhaltenen entsprechenden Ordinatenwerte in der Richtung der zweiten Axe aufgetragen, so erhält man in den Endpunkten der Ordinaten Punkte der gesuchten Curve, welche durch einen continuirlichen Zug zu verbinden sind.

Gleichung n) repräsentirt eine Gerade, welche den Neigungswinkel w zur Abscissenaxe hat, und welche die Ordinatenaxe im Abstande:

$$- \frac{y \,.\, V_a^{\,2}}{\text{tang}\, \varphi \,.\, 10^4} = - y \,.\, \frac{\text{tang}\, w}{\text{tang}\, \varphi}$$

vom Ursprunge schneidet; dieser Abstand ist, wenn die gegebene Erhebung y des Punktes positiv (negativ) ist, im negativen (positiven) Sinne aufzutragen.

In Fig. 1, Taf. 9, repräsentire OA die Curve m). Wird der, der Abscisse x entsprechende Punkt M derselben mit dem Ursprung O verbunden, so schliesst OM mit der Abscissenaxe offenbar den Winkel w_x ein. Trägt man demnach die horizontale Schussweite x_0 auf, so muss der Strahl ON, welcher den entsprechenden Punkt N der Curve mit dem Ursprunge O verbindet, mit der Abscissenaxe den Winkel w einschliessen, womit die Richtung der durch Gleichung n) repräsentirten Geraden gegeben ist.

Wird — ein erhöhter Punkt vorausgesetzt — von O nach abwärts $OB = y \,.\, \frac{\text{tang}\, w}{\text{tang}\, \varphi}$ aufgetragen und BC parallel zum Strahle ON geführt, so ist BC der geometrische Ort der Gleichung n).

Die Abscissen OP und OQ der Schnittpunkte D und E der Curven m) und n) sind nach obigen Darlegungen offenbar die verlangten Wurzelwerte.

Wäre y negativ, so wäre $y \,.\, \frac{\text{tang}\, w}{\text{tang}\, \varphi}$ von O nach B_1 aufzutragen und von B_1 zu ON der parallele Strahl $B_1 C_1$ zu ziehen; in diesem Falle erhält man nur eine Lösung, nämlich $x = OQ_1$.

Die Bestimmung der Wurzelwerte der Gleichung ist fü
Bombenwurf von geringer praktischer Bedeutung; wichtiger si
Schlussfolgerungen, welche sich an die durchgeführte Const
knüpfen.

Wäre die Erhebung y gerade so angenommen worden, d
beiden Schnittpunkte D und E zusammenfallen, d. h. dass BC die
OA tangirt, so ist die Abscisse OQ_2 offenbar die Scheiteldist
und das angenommene y gerade die Scheitelhöhe y_s. Hiemit ergi
folgender constructiver Vorgang zur Ermittlung der Sch
Coordinaten, sobald die Curve AO bekannt ist:

„Man trage auf der Abscissenaxe die hor
tale Distanz x_0 auf, bestimme den ihr entsprech
Punkt N der Curve OA und ziehe den Strahl ON.
man an die Curve OA die zu ON parallele Tan
$B_2 D_2$, so ist:

$$x_s = OQ_2 \text{ und } y_s \cdot \frac{\operatorname{tang} w}{\operatorname{tang} \varphi} = OB_2,$$

daher

$$y_s = OB_2 \cdot \frac{\operatorname{tang} \varphi}{\operatorname{tang} w}.$$

Eine weitere Nutzanwendung der durchgeführten Const
besteht in der Bestimmung der Ordinaten einer Bahn für angeno
Abscissenwerte. Führt man nämlich durch den, der gewählten A
$x = OQ_3$ entsprechenden Punkt E_3 der Curve OA eine Paral
ON (welcher Strahl nach Obigem bestimmt ist), so ist OB_3
tional zur gesuchten Ordinate y, nämlich:

$$OB_3 = y \cdot \frac{\operatorname{tang} w}{\operatorname{tang} \varphi},$$

woraus:

$$y = OB_3 \cdot \frac{\operatorname{tang} \varphi}{\operatorname{tang} w}$$

folgt; gleichzeitig wird hiemit die Abscisse OP_3 des Niveaupunktes, r
des zweiten Bahnpunktes gefunden, welchem die Erhöhung y üb
Horizont zukommt.

In derselben Weise, als Gleichung 1) behandelt wurde, u
einer bestimmten Erhebung y entsprechende Abscisse x zu finde
dies mit Gleichung 1_2) geschehen, welche nach Einführung der B
nungen für die reducirten Ladungen lautet:

$$y = x \cdot \operatorname{tang} \varphi \left(1 - \frac{p_x'}{p'}\right),$$

ler in anderer Form — analog der Gleichung γ_1) — geschrieben:

$$x \cdot p_x' = x \cdot p' - y \cdot \frac{p'}{\text{tang } \varphi} \quad \ldots \ldots \quad \delta_1).$$

Wird $p_x' = \text{tang } w_x$ und $p' = \text{tang } w$ gesetzt, so resultirt die it γ_1) identische Gleichung:

$$x \cdot \text{tang } w_x = x \cdot \text{tang } w - y \cdot \frac{p'}{\text{tang } \varphi} = x \cdot \text{tang } w - y \cdot \frac{\text{tang } w}{\text{tang } \varphi} \quad \delta_2),$$

elche genau in derselben Weise durch Construction gelöst wird, als leichung γ_2). Der Unterschied — wenn überhaupt von einem gesprochen erden kann — besteht darin, dass an Stelle der Curve $z = x \cdot \frac{\overline{V_a^{(x)}}^2}{10^4}$ ne $z = x \cdot p_x'$ construirt wird.

Die angegebenen Constructionen wären von dem Gesichtspunkte us wichtig, als ein einfaches Mittel gefunden wäre, rasch die einer egebenen Bahn entsprechenden Scheitel-Coordinaten x_s und y_s u finden; doch ist die Tangenten-Construction, welche durch die estimmung erwähnter Coordinaten bedingt ist, sehr empfindlich und önnen, wenn nicht ausserordentlich genau und in sehr grossem Maassstabe gearbeitet wird, leicht grobe Fehler begangen werden.

Beispiel. Es sollen für das Werfen aus dem 21^{cm} Hinterladörser mit bleibemäntelten Spitzbomben unter dem Elevationswinkel $= 60°$ für die Bahn von 1000^m folgende Grössen graphisch ermittelt erden:

1. die Abscissen, welchen die Erhebung $y = 100^m$ und $y = -150^m$ ntspricht;

2. die Scheitel-Coordinaten; endlich

3. die der Abscisse $x = 700^m$ entsprechende Ordinate, ferner jene eite Abscisse, welcher die gleiche Ordinate zukommt.

Für die Lösung der gestellten Aufgaben gehe ich von Gleichung δ_1) ; die zur graphischen Darstellung der Gleichung $z = x \cdot p_x'$ nothdigen Daten enthält umstehende, auf Grund der Tabelle Seite 329 ammengestellte Tabelle:

In Fig. 1 repräsentirt Curve OA die Gleichung $z = x \cdot p_x'$; der ählte Massstab ist für beide Axrichtungen derselbe, nämlich $1^{mm} = 5^m$. ON ist, der horizontalen Distanz $x_0 = 1000^m$ entsprechend timmt.

ad 1. Für $y = +100$ ist: $\frac{y \cdot p'}{\text{tang } \varphi} = \frac{100 \cdot 1{\cdot}16}{1{\cdot}73205} = 68^m.$

x	p_x'	$x \cdot p_x'$	x	p_x'	$x \cdot p_x'$	x	p_x'	$x \cdot p_x'$
100	0·11	11	800	0·92	736	1500	1·78	2670
200	0·23	46	900	1·04	936	1600	1·91	3056
300	0·34	102	1000	1·16	1160	1700	2·04	3468
400	0·46	184	1100	1·29	1419	1800	2·17	3906
500	0·57	285	1200	1·41	1692	1900	2.30	4370
600	0·69	414	1300	1·53	1989	2000	2·43	4860
700	0·81	567	1400	1·66	2324			

Wird $OB = 68^m$ aufgetragen und $BC \parallel ON$ gezogen, so geben die Abscissen x_1 und x_2 der Schnittpunkte D und E die gesuchten Wurzelwerte, nämlich:

$$x_1 = OP = 65^m \text{ und } x_2 = OQ = 936^m.$$

Für $y = -150$ ist: $\frac{y \cdot p'}{\text{tang } \varphi} = -102^m$.

Macht man $OB_1 = 102^m$ und führt $B_1 C_1 \parallel ON_1$, so ist die Abscisse $x = 1073^m$ des Schnittpunktes E_1 der gesuchte Wurzelwert.

ad 2. Die zu ON parallele Tangente an die Curve OA gibt D_2 als Berührungspunkt, dessen Abscisse $x_s = 505^m$ die Scheiteldistanz ist.

Die Tangente schneidet ferner die Z-Axe in B_2, d. i. 294^m unter dem Ursprung O; es ist daher:

$$\frac{y_s \cdot p'}{\text{tang } \varphi} = 294^m$$

und die Scheitel-Ordinate:

$$y_s = \frac{294 \,.\, 1{\cdot}73205}{1{\cdot}16} = 440{\cdot}48^m \text{ *)}.$$

ad 3. Für $x = 700^m$ entspricht auf der Curve OA der Punkt E_3. Wird $E_3 B_3 \parallel ON$ gezogen, so wird auf der Z-Axe der Punkt B_3 erhalten, dessen Abstand $OB_3 = 244^m$ vom Ursprunge die Ordinate y bestimmt; denn es ist:

$$\frac{y \cdot p'}{\text{tang } \varphi} = 244^m, \text{ woraus } y = \frac{244 \,.\, 1{\cdot}73205}{1{\cdot}16} = 364{\cdot}3^m \text{ folgt.}$$

Der Abscisse $OP_3 = 300^m$ des Schnittpunktes D_3 kommt dieselbe Ordinate zu.

Anmerkung. Je grösser der Maassstab ist, desto genauer sind die erhaltenen Resultate. Um eine stärkere Krümmung der Curve OA zu erzielen, wodurch das Ziehen der Tangenten mehr erleichtert wird, empfiehlt es sich, für die Z-Axe einen grösseren Maassstab als für die X-Axe anzunehmen.

*) Durch Rechnung werden wir unter *c*) $442{\cdot}52^m$ finden.

Methode zur unmittelbaren Bestimmung der Scheitel-Coordinaten.

Der Vorgang, der zur Bestimmung der Scheitel-Coordinaten einhlagen wird, ist folgender:

„Man sucht vorerst eine Gleichung zu gewinnen, aus welcher die itel-Abscisse x_s gefunden werden kann; hierauf ist für diesen issenwert der entsprechende Ordinatenwert y_s mittelst einer, der r a) aufgestellten Flugbahngleichungen in der unter b) angegebenen se zu berechnen."

Die Gleichung zur Ermittlung von x_s resultirt aus der Gleichung Berechnung des Tangentenwinkels o, indem hierin die den Scheitel rakterisirende Bedingung, nämlich $o = 0$, eingesetzt wird, durch che Substitution die Abscisse x den speciellen Wert x_s annimmt.

Bekanntlich erhält man tang o, indem der unendlich kleine Zuwachs der Ordinate durch jenen dx der Abscisse dividirt wird.

Werden in Gleichung 1) die abgekürzten Bezeichnungen

$$\overline{V_a^{(a)}}^2 = \mathfrak{v}_x \text{ und } V_a^2 = \mathfrak{v}$$

geführt, so ist der Wert des Verhältnisses $\frac{dy}{dx} = \text{tang } o$ bestimmt ch:

$$\text{tang } o = \text{tang } \varphi \left(1 - \frac{\mathfrak{v}_x}{\mathfrak{v}} - \frac{x}{\mathfrak{v}} . D_x \mathfrak{v}_x\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8),$$

an mit $D_x \mathfrak{v}_x$ der Wert des Verhältnisses $\frac{d\mathfrak{v}_x}{dx}$ bezeichnet wird.

Die der Flugbahngleichung 1_a) entsprechende Gleichung zur Berechng des Tangentenwinkels folgt unmittelbar aus jener 8), wenn für und $\mathfrak{v}$ die reducirten Ladungen p_x' und p eingeführt werden; demch ist:

$$\text{tang } o = \text{tang } \varphi \left(1 - \frac{p_x'}{p'} - \frac{x}{p'} . D_x p_x'\right).$$

Für den praktischen Gebrauch kann man die Formeln 8) und 8_a) transformiren, dass an Stelle der Verhältnisse $D_x \mathfrak{v}_x$ und $D_x p_x'$ der nfallswinkel Θ tritt, dessen Kenntnis vorausgesetzt wird, da er in n Wurftafeln eingetragen ist.

Um aus den Gleichungen 8) und 8_a) die Formeln zur Berechnung Einfallswinkels zu erhalten, müssen hierin die den Endpunkt der n im Mündungs-Horizonte charakterisirenden Bedingungen, nämlich $= x_0$ und $\mathfrak{v}_x = \mathfrak{v}$, in 8), ferner $x = x_0$ und $p_x' = p'$ in 8_a) eingekt werden.

Durch diese Substitutionen folgt aus 8) und 8_1):

$$\text{tang } \Theta = - \text{tang } \varphi \cdot \frac{x_0}{\mathfrak{v}} \cdot D_x \, \mathfrak{v}_{x/x=x_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

und

$$\text{tang } \Theta = - \text{tang } \varphi \cdot \frac{x_0}{p'} \cdot D_x \, p_{x/x=x_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9_1)$$

Fasst man nun die Abscisse x als eine erreichte horizontale Schuss-weite unter dem Abgangswinkel φ auf, welcher der Einfallswinkel Θ_x zukommt, so folgt aus den Gleichungen 9) und 9_1):

$$\text{tang } \Theta_x = - \text{tang } \varphi \cdot \frac{x}{\mathfrak{v}_{a^{(x)}}} \cdot D_x \, \mathfrak{v}_x$$

und

$$\text{tang } \Theta_x = - \text{tang } \varphi \cdot \frac{x}{p_{x'}} \cdot D_x \, \mathfrak{v}_x,$$

in welchen Gleichungen das negative Zeichen auszulassen ist, wenn unter Θ_x jener Winkel gedacht wird, welchen man in der Praxis „Einfallswinkel" nennt.

Wird nun mit Berücksichtigung der letzten Bemerkung das Verhältnis $D_x \, \mathfrak{v}_x$ respective $D_x \, p_{x'}$ mit Benützung der letzten Gleichungen 8 respective 8_1) eliminirt, so folgt zur Berechnung des Tangentenwinkels σ nachstehendes Gleichungssystem:

$$\text{tang } \sigma = \text{tang } \varphi \left(1 - \frac{\mathfrak{v}_x}{\mathfrak{v}}\right) - \frac{\mathfrak{v}_x}{\mathfrak{v}} \cdot \text{tang } \Theta_x \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

und

$$\text{tang } \sigma = \text{tang } \varphi \left(1 - \frac{p_{x'}}{p'}\right) - \frac{p_{x'}}{p} \cdot \text{tang } \Theta_x \quad . \quad . \quad . \quad 10_1)$$

Diese Gleichungen werden nun praktisch brauchbare Formeln zur Berechnung der Scheiteldistanz x_s liefern; setzt man hierin die den Scheitel charakterisirende Bedingung $\sigma = 0$ ein, so folgt:

$$\left.\begin{aligned} 0 &= \text{tang } \varphi \left(1 - \frac{\mathfrak{v}_x}{\mathfrak{v}}\right) - \frac{\mathfrak{v}_x}{\mathfrak{v}} \cdot \text{tang } \Theta_x \\ \text{und} \qquad 0 &= \text{tang } \varphi \left(1 - \frac{p_{x'}}{p'}\right) - \frac{p_{x'}}{p'} \cdot \text{tang } \Theta_x \end{aligned}\right\} \text{hierin } x = x_s,$$

welche Beziehungen leicht auf folgende Form gebracht werden können:

$$\mathfrak{v} \cdot \text{tang } \varphi = \mathfrak{v}_x \cdot (\text{tang } \varphi + \text{tang } \Theta_x) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

$$p' \cdot \text{tang } \varphi = p_{x'} \cdot (\text{tang } \varphi + \text{tang } \Theta_x) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11_1)$$

Diese Formeln lösen das Problem der Bestimmung der Scheitel-distanz x_s. Fasst man die Gleichungen 11) und 11_1) in Worte, so lautet das erhaltene Resultat folgendermassen:

Die Scheiteldistanz x_s einer durch V_a und φ (p' und φ) bestimmten Bahn hat die Eigenschaft, dass die Summe aus der trigonometrischen Tangente des Abgangswinkels der Bahn und der trigonometrischen Tangente des, der Scheiteldistanz zukommenden Einfallswinkels multiplicirt mit dem, der Scheiteldistanz entsprechenden Quadrate der Anfangsgeschwindigkeit (mit der, der Scheiteldistanz entsprechenden reducirten Ladung) gleich ist dem Producte aus der trigonometrischen Tangente des Abgangswinkels der Bahn und dem Quadrate der ihr zukommenden Anfangsgeschwindigkeit (und der ihr zukommenden reducirten Ladung).

Die Auflösung der Gleichungen 11) und 11_1) kann ebenso zweckmässig tabellarisch als graphisch erfolgen.

Für die tabellarische Lösung weisen die Gleichungen auf nachstehenden Vorgang:

Man lege eine Tabelle mit vier Vertical-Columnen an:

In die 1. Columne sind einzutragen: die Distanzen x;

" " 2. " " " " Werte v_x respective (p_x');

" " 3. " " " " " $v_x . \tang \varphi$ resp. $(p_x' . \tang \varphi)$;

" " 4. " " " " " $v_x (\tang \varphi + \tang \Theta_x)$, resp. $p_x' (\tang \varphi + \tang \Theta_x)$.

Soll nun für eine Bahn, welche durch die Distanz x_0 charakterisirt ist, die Scheiteldistanz gefunden werden, so suche man für den Wert $x = x_0$ in der dritten Columne den entsprechenden Wert von $v_x . \tang \varphi$ respective $(p_x' . \tang \varphi)$; mit diesem Werte gehe man in die vierte Columne und suche jene Horizontalzeile, wo er vorkommt. In dieser Zeile liest man nun in der ersten Columne die Scheiteldistanz, in der zweiten den ihr entsprechenden Wert v_x respective (p_x') ab, welcher nun in der bekannten Weise zur Ermittlung der entsprechenden Ordinate — Scheitel-Ordinate — verwendet wird.

Analog der tabellarischen Lösung ist die graphische.

Hiebei geht man nach den, Seite 340, entwickelten Regeln vor und construirt die Gleichungen:

$z = v_x (\tang \varphi + \tang \Theta_x)$, respective $z = p_x' (\tang \varphi + \tang \Theta_x)$. r),

$z = v . \tang \varphi$, " $z = p' . \tang \varphi$ . . . . . s).

Zur Construction von r) trage man vorerst die Werte $v_x . \tang \varphi$ respective $(p_x' . \tang \varphi)$ parallel zur Ordinatenaxe auf und verlängere

sodann jede so erhaltene Ordinate um das entsprechende Maass $v_x \cdot \text{tang}\,\Theta_x$ respective $(p_x' \cdot \text{tang}\,\Theta_x)$. Hiedurch resultiren, Taf. 9, Fig. 2, zwei Curven: die Curve OA, entsprechend der Gleichung:

$$\zeta = v_x \cdot \text{tang}\,\varphi \quad \ldots\ldots\ldots \quad t),$$

ferner die Curve OB entsprechend der Gleichung r).

Gleichung s) repräsentirt eine im Abstande $v \cdot \text{tang}\,\varphi$ respective $(p' \cdot \text{tang}\,\varphi)$ zur Abscissenaxe parallele Gerade; ihr Abstand ist durch die, die Gleichung t) repräsentirende Hilfscurve OA gefunden, indem man einfach die der Abscisse $x = x_0 = OC$ entsprechende Ordinate CD dieser Curve sucht. Die durch D zur Abscissenaxe parallel geführte Gerade DE ist der geometrische Ort der Gleichung s) und die Abscisse OG des Schnittpunktes F der Curve OB mit der Geraden DE die der Distanz OC entsprechende Scheitel-Distanz x_s.

Um gleich die den Scheitel-Distanzen x_s entsprechenden Werte v_x respective $(p_x') = GJ$ graphisch zu erhalten, construire man nebst obigen zwei Curven OA und OB noch die Curve OH, welche die Gleichung $z = v_x$ respective $(z = p_x')$ darstellt.

Beispiel. Für 21^{cm} bleibemäntelte Spitzbomben sind für das Werfen unter 60° Elevation die Scheitel-Coordinaten der Bahnen bis 2000^m zu bestimmen, und zwar:

1. tabellarisch auf Grund der Reihe der Anfangsgeschwindigkeiten;
2. graphisch „ „ „ „ „ Ladungen.

ad 1. Nachfolgend die Hilfstafel, welche auf Grund der Daten in Tabelle, Seite 328, und der Einfallswinkel in den Wurftafeln gerechnet wurde.

x^m	$v_x^{\square m} = \overline{V_a^{(x)^2}}$	$v_x^{\square m} \cdot \text{tg}\,60^0$	$v_x^{\square m}(\text{tg}\,60^0 + \text{tg}\,\Theta_x)$	x^m	$v_x^{\square m}$	$v_x^{\square m} \cdot \text{tg}\,60^0$
100	1137·503	1970·213	3918·407	1200	14319·810	24802·641
200	2284·947	3957·644	7950·106	1300	15574·470	26975·776
300	3442·334	5961·698	12001·453	1400	16845·713	29177·632
400	4609·683	7984·206	16104·287	1500	18128·100	31398·793
500	5787·027	10023·425	20265·918	1600	19421·830	33639·499
600	6974·403	12080·021	24474·512	1700	20727·105	35900·402
700	8171·904	14154·155	28736·314	1800	22044·174	38181·632
800	9379·579	16245·910	33063·186	1900	23379·487	40494·461
900	10597·530	18355·463	37434·769	2000	24714·626	42806·993
1000	11825·865	20483·002	41861·563			
1100	13059·032	22618·909	46340·495			

Die Werte v_x (tang 60° + tang Θ_x) wurden nur bis zur Distanz $= 1100^m$ aufgenommen, weil aus der Tabelle, Seite 329, ersichtlich ist, dass für die grösste, hier in Betracht kommende Distanz von 2000^m die Scheitel-Distanz zwischen 1000^m und 1100^m liegt. Uebrigens sieht man aus dem Fortschreiten der Werte v_x . tang φ und v_x (tang φ + tang Θ_x), bis zu welcher Distanz letztere gerechnet werden müssen; es muss nämlich der letzte Wert von v_x (tang φ + tang Θ_x) gleich oder grösser sein als der letzte Wert von v_x . tang φ.

Mit Hilfe obiger Tabelle lassen sich nach dem oben angegebenen Verfahren die Scheitel-Abscissen finden; so findet man beispielsweise, dass der für $x = 1500^m$ entsprechende Wert von v_x . tang φ zwischen jenen Werten der vierten Columne liegt, die für $x = 700^m$ und $x = 800^m$ entsprechen; es liegt sonach für die Bahn von 1500^m die Scheitel-Distanz zwischen 700^m und 800^m und findet man durch Interpolation $x_s = 761{\cdot}53^m$.

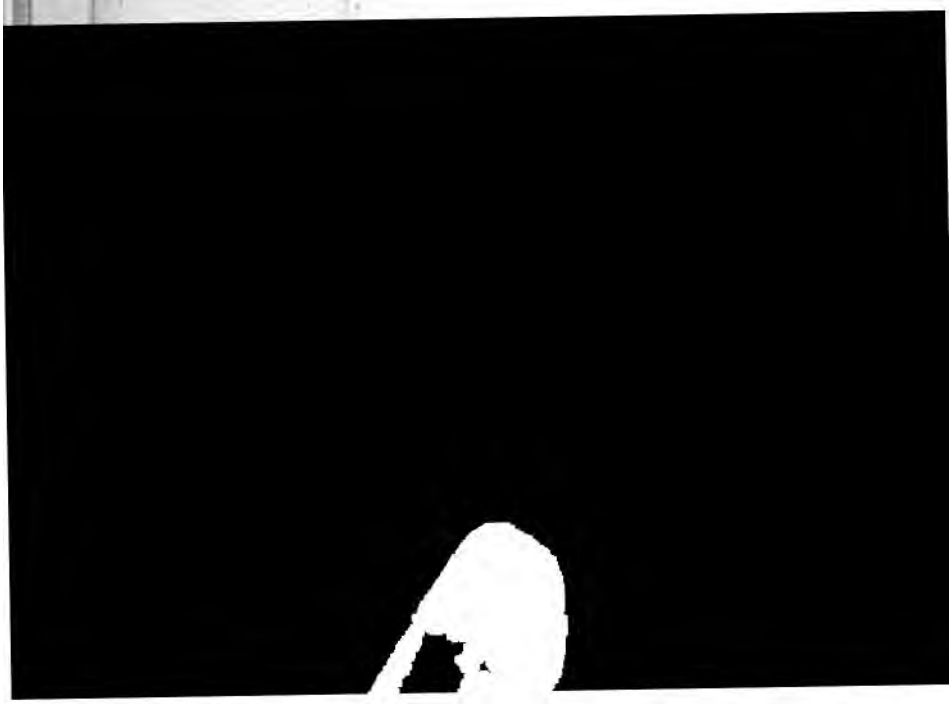
Dieser Distanz entspricht, wie man durch Interpolation leicht findet, der Wert $v_{(x_s)} = 8914{\cdot}986$.

Mit Benützung der Flugbahngleichung 1) findet man unter Berücksichtigung der Werte v_x für die Distanz von 1500^m und der Scheitel-Distanz die Scheitelhöhe y_s mit:

$$y_s = 761{\cdot}53 \text{ . tang } 60^\circ \left(1 - \frac{8914{\cdot}986}{18128{\cdot}100}\right) = 670{\cdot}14^m.$$

Indem die angegebenen Rechnungen für alle hier in Betracht kommenden Distanzen durchgeführt werden, resultiren folgende, tabellarisch verzeichnete Daten:

x_0^m	x_s^m	$v_{(x_s)}^{\square m}$	y_s^m	x_0^m	x_s^m	$v_{(x_s)}^{\square m}$	y_s^m
100	[49.90] rund 50	568·757	43·30	1100	555·91	6450·892	486·97
200	100·23	1140·142	86·99	1200	607·69	7066·490	533·54
300	150·31	1714·782	130·62	1300	658·69	7717·216	578·31
400	200·84	2294·668	174·52	1400	710·20	8294·904	624·98
500	251·17	2877·182	218·77	1500	761·53	8914·986	670·14
600	301·87	3464·166	263·53	1600	813·18	9540·105	716·40
700	352·47	4054·846	307·71	1700	864·90	10170·029	759·97
800	403·43	4650·065	353·02	1800	916·87	10804·750	809·59
900	454·09	5246·508	397·32	1900	969·12	11446·555	857·68
1000	505·16	5848·295	442·52	2000	1021·11	12086·176	903·69



laufend, unterlassen. Jenen Lesern jedoch, welche mit d
Rechnung und deren Zusammenhang mit der Differential-R
vertraut sind, wird es nicht schwer fallen, das Fehlend
Anhaltspunkte für die fernere Behandlung des Problems b
mir im Jahre 1876 in den „Mittheilungen“ veröffentlich
die im 20. Abschnitte, pag. 147 bis 154, des „Handbuch
der k. k. Artillerie“ enthaltenen ballistischen Formeln,
wird, wie auf Basis der Reihe der Abgangswinkel etc.,
der Einfallswinkel alle ballistischen Elemente leicht ger
können.

uche in Shoeburyness 1879—1880 mit 6zöll. und 8zöll. Armstrong-Hinterlad-Kanonen*).

(Hiezu Taf. 10.)

Die wichtigsten Abmessungen der Geschütze sind aus Taf. 10 ichtlich, wo die Rohre in Schiffsraperten eingelegt erscheinen.

Die hauptsächlichsten Zwecke der noch nicht abgeschlossenen uche waren folgende:

1. Portéeschiessen, zum Vergleiche der Flugbahnverhältnisse mit der gleichnamigen Geschütze älterer Modelle, mit besonderer ichtnahme auf die „grössere Streckung der Flugbahn" auf mittlere anzen.

2. Feststellung der Schusspräcision.

3. Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit, sowie jenes Maasses lebendigen Kraft des Geschosses beider Geschützkaliber, welches wendig ist, um Panzerplatten verschiedener Stärken zu durchschiessen, welchem Zwecke sich die beiden genannten Kaliber gemäss ihrer tructionsbedingungen besonders eignen sollen.

4. Der Versuch, um festzustellen, ob ein bestimmtes Maass an ndiger Kraft des Geschosses — sei dieses nun in einem leichteren chosse, das mit grösserer Anfangsgeschwindigkeit gefeuert wird, oder einem schwereren Projectil, das sich mit entsprechend kleinerer chwindigkeit fortbewegt — angesammelt, in beiden Fällen ein ches Ein- und Durchdringungsvermögen gegen feste Ziele liefert, ob mindestens annähernd der Fall, und welcher Natur die auftre- den Unterschiede seien. (Lebendige Kraft des Geschosses am Ziele: $= \frac{G_g V_e^2}{2g}$, worin $\frac{G_g}{g}$ die Geschossmasse, V_e die Geschwindigkeit des chosses am Ziele bedeuten, die in dem Versuche abwechselnd variirt den.)

5. Untersuchung des Verhaltens und Bestimmung der Eindrin- gstiefen der Hartguss- und Stahlgeschosse beim Schiessen gegen nzerplatten.

*) Nach einem von Captain Noble uns zur Verfügung gestellten Berichte.

chem Wetter durchgeführt und es ist nicht zu bezweifeln, dass günstigeren Witterungsverhältnissen sich noch weit grössere Schussnen ergeben hätten.

Aehnliche Resultate, sowohl hinsichtlich der Portée als der Schussion wurden mit dem 8zöll. Geschütz erzielt, wobei die gleich chen Witterungsverhältnisse herrschten. Die Ergebnisse dieses Ver- waren folgende:

II. Geschütz: 8zöll. (20·3^{cm}) Hinterlad-Rohr, System Armstrong: Ladungsgewicht: 90 Pfund engl. = 40·8^{kg}. Geschossgewicht: Pfund engl. = 81·6^{kg}. Ladungsquotient 0·5.

1. Elevation 5°, mit dem Quadranten, ohne Seitenrichtung.

Mittlere Schussweite aus 10 Schüssen: 4513 Yards = 4126^{m};
„ Längen-Abweichung: . . . 10·0 „ = 9·1^{m}.
„ Seiten- „ . . . 1·38 „ = 1·2^{m}.

Windströmung im Sinne der Schussrichtung circa 40° links weichend; Geschwindigkeit 2—4·5^{m} per Secunde.

2. Elevation 12°, mit dem Quadranten, ohne Seitenrichtung.

Schuss-Nr.	Erreichte Distanz	Seitenabweichung	Schuss-Nr.	Erreichte Distanz	Seitenabweichung
1	6995·5^{m}	links 82^{m}	6	7053^{m}	links 73·3^{m}
2	6972·7^{m}	„ 76^{m}	7	7007^{m}	„ 75·2^{m}
3	7010^{m}	„ 79·9^{m}	8	6996^{m}	„ 69·4^{m}
4	7038·5^{m}	„ 76^{m}	9	7039^{m}	„ 73·3^{m}
5	7004·6^{m}	„ 76·9^{m}	10	7047·5^{m}	„ 72·3^{m}

Mittlere Schussweite . . . . 7674 Yards = 7016·5^{m}.
„ Längen-Abweichung 24·6 „ = 22·4^{m}.
„ Seiten- „ 3·06 „ = 2·7^{m}.

Wind wie vorhin.

Die Versuche mit der 6zöll. Armstrong-Hinterlad-Kanone gegen zerplatten sind aus der am Schlusse folgenden Tabelle I ersichtlich.

Das Feuer gegen diese Platten war in allen Fällen ein senkrechtes, 1. die Geschosse trafen unter einem rechten Winkel oder normal auf verticale Zielfläche auf, und zwar wurden ausnahmslos Platten aus miedeisen ohne Hinterlage (*unbacked plates*) angewendet, um jede ewissheit des Resultates von vornherein auszuschliessen, wie sie durch die grössere oder geringere Widerstandsfähigkeit der Hinterergäbe. Sämmtliche diesbezüglichen Versuche wurden von dem nzer-Comité“ unter Vorsitz des Oberst Inglis durchgeführt.

des Geschosses von circa 5·5$^{m.t.}$ per Centimeter Umfang zu durch-
n sei; dass

eine	20·3^{cm}	Platte	hiezu . . .	7·9$^{m.t.}$	
„	25·4^{cm}	„	„ . . .	11·4$^{m.t.}$	
„	30·5^{cm}	„	„ . . .	16·8$^{m.t.}$	
„	35·6^{cm}	„	„ . . .	23·7$^{m.t.}$	und
„	40·6^{cm}	„	„ . . .	27·4$^{m.t.}$	benöthigt.

Diese Versuchsergebnisse wurden in dem Seite 370 gegebenen „Dia-
mm" graphisch dargestellt, aus welchem ersehen werden mag, dass
auf dem Versuchsplatze erschossenen Resultate, natürlich nur annä-
d, aber immerhin innerhalb praktisch brauchbarer Genauigkeits-
en, leicht durch eine einfache Curve veranschaulicht werden können.
ächlich sind, im Vereine mit den Resultaten der 6- und 8zöll.
nen, im Diagramm auch einige Versuchswerte, wie sie mit den
7-, 9- und 12½zöll. Vorderlad-Geschützen erhalten wurden, verzeichnet
wie zu sehen, mit genügender Annäherung, durch die Curve der
und 8zöll. Hinterlad-Kanonen repräsentirt.

Es ist wohl kaum zu sagen nöthig, dass nicht immer das gleiche
ss an lebendiger Kraft des Goschosses genügen wird, Panzerplatten
icher Stärke zu durchschlagen. Differenzen in der Natur und Beschaf-
heit der Geschosse, in der jeweiligen Beschaffenheit und daraus
ltirendem verschiedenen Widerstandsvermögen der Panzerplatten
den auch wahrnehmbare, oft geradezu erhebliche Unterschiede in
ser Beziehung bedingen. Sehe man nur die Schüsse 7—10 der 8zöll.
none gegen 25·4^{cm} Platten an, oder die Schüsse 26—30 derselben
suchs-Serie gegen die gleich starke Platte, aber besonderer Erzeugung,
wird man durch den Vergleich derselben gewahr, dass, während im
ten Falle 13·3$^{m.t.}$ per Umfangseinheit zum völligen Durchschlag
rderlich waren, dieser Zweck im zweiten Falle mit circa 11·6$^{m.t.}$, daher
einer um 1·7$^{m.t.}$ geringeren lebendigen Kraft des Geschosses per
timeter seines Umfanges auch erreicht werden konnte.

Aehnliche Daten würden leicht, mit Rücksicht auf Verschieden-
ten der Geschosse, aus den Tabellen gezogen, doch dürfte hier der
sse Hinweis auf die Thatsache genügen.

In dem Diagramm, das in der oberen Curve die Relation zwischen
Stärke der Panzerplatten in englischen Zollen und Centimetern einer-
s, und dem Eindringungsvermögen der Geschosse, ausgedrückt durch
lebendige Kraft derselben in englischen Fusstonnen per Zoll englisch
r in Meter-Tonnen per Centimeter des Geschossumfanges anderse

Resultat dieser Untersuchungen mag als Beweis dessen gelten, dass, abgesehen von kleinen Differenzen, deren gleich erwähnt werden soll, das Eindringungsvermögen der Geschosse — wie vorauszusehen war — dasselbe, und zwar ein ganz bestimmtes bleibt, in welcher besonderen Form immer der demselben entsprechende Kraftaufwand des Geschosses ausgedrückt werden mag.

Thatsächlich lieferten im Allgemeinen die leichteren Projectile mit der grösseren Geschwindigkeit bei beiden Kalibern eine geringere Durchschlagtiefe als die schwereren Geschosse. Die Ursache dieser Erscheinung liegt offenbar darin, dass bei der grösseren Endgeschwindigkeit ersterer Geschossgattung in jedem Falle ein grösserer Theil an der vorderen Front der Panzerplatte blossgelegt, förmlich ausgebohrt ward, wozu ein nicht unerheblicher Theil der gesammten lebendigen Kraft verwendet und somit der Durchschlagsarbeit abgehen musste.

Zwischen den mittleren und grössten Geschossgewichten war kein wesentlicher Unterschied der Durchschlagstiefen wahrzunehmen; es darf aber keineswegs übersehen werden, dass die schweren Geschosse einen Vortheil sowohl in ihrer höheren Eignung für sich haben, den Luftwiderstand zu überwinden, als in dem geringeren Maasse desselben an und für sich — wodurch sie im Stande sind, eine gewisse grössere Arbeitsmenge auf weit grössere Distanzen hinauszutragen. Dieser Vortheil würde jedoch, insbesondere bei Schiffsgeschützen, um einen allzu hohen Preis erkauft, wollte man ihn als allein massgebenden und entscheidenden gelten lassen. Man erwäge nur, dass demselben eine weit grössere Beanspruchung des Schiffsgerüstes und eine geringere Handsamkeit in der Geschützbedienung sowohl, als auch eine nothwendige Verminderung in der Menge der mitzuführenden Munition, insbesondere der Zahl der Geschosse, als erhebliche Nachtheile entgegenstehen. Die Flugbahnen sind schon in den gebräuchlichsten Mitteldistanzen gekrümmter, als bei den leichteren, mit grosser Geschwindigkeit bewegten Geschossen, in Folge dessen die Streuungen grösser, die Wahrscheinlichkeit des Treffens oder doch die Präcision geringer.

Die Unterschiede, die sich bei Anwendung der Stahl- und der Hartguss-Geschosse zwischen der Durchschlagskraft beider Geschossarten ergaben, kann man dahin summiren, dass sie bei beiden Kalibern, wenn nur die Panzerdicke überhaupt das Leistungsvermögen des Geschützes nicht übersteigt, nur ganz gering zu sein scheinen. Aber der Fall wird ein anderer, — und da verdienen die Stahlgeschosse unzweifelhaft den Vorzug — wenn das Widerstandsvermögen der Panzerplatte hart an die Grenze der Leistungsfähigkeit des Geschützes streift.

3. Unter 9° Elevation:

Schuss-Nr.	Erreichte Schussweite	Seitenabweichung	Schuss-Nr.	Erreichte Schussweite	Seitenabweichung
1	5137·6m	links 57m	4	5165m	links 57·6m
2	5166·8m	„ 53·9m	5	5200m	„ 55m
3	5201·6m	„ 50·7m			

Mittlere Schussweite	5659	Yards	=	5174·2m
„ Längen-Abweichung	23·2	„	=	21·2m
„ Seiten- „	2·2	„	=	2·0m

4. Ladungsgewicht: 25 Pfund = 11·3kg. Gewicht der ordinären Granate: 80 Pfund = 36·3kg. Ladungsquotient: 0·3125. Aus einer Serie von 10 Schüssen:

Mittlere Schussweite	2138	Yards	=	1954·8m
„ Längen-Abweichung	14·4	„	=	13·2m
„ Seiten- „	0·58	„	=	0·52m

5. 5° Elevation, aus einer Serie von 10 Schüssen:

Mittlere Schussweite	3032	Yards	=	2772·2m
„ Längen-Abweichung	17·0	„	=	15·5m
„ Seiten- „	0·72	„	=	0·66m

6. Mit 9° Elevation:

Schuss-Nr.	Erreichte Schussweite	Seitenabweichung	Schuss-Nr.	Erreichte Schussweite	Seitenabweichung
1	4158·4m	links 8·4m	4	4146·5m	links 7·8m
2	4120m	„ 9·9m	5	4128·2m	„ 9·1m
3	4152m	„ 10·0m			

Mittlere Schussweite	4529	Yards	=	4141m
„ Längen-Abweichung	14·8	„	=	13·5m
„ Seiten- „	0·84	„	=	0·77m

7. Ladungsgewicht: 25 Pfund = 11·3kg. Gewicht der Shrapnelranate: 80 Pfund = 36·3kg. Ladungsquotient: 0·3125.

5° Elevation, aus einer Serie von 10 Schüssen:

Mittlere Schussweite	3074	Yards	=	2810·7m
„ Längen-Abweichung	11·3	„	=	10·3m
„ Seiten- „	0·82	„	=	0·75m

8. Unter 3° Elevation, aus einer Serie von 10 Schüssen:

Mittlere Schussweite	2109	Yards	=	1928m
„ Längen-Abweichung	13·9	„	=	12·8m
„ Seiten- „	0·82	„	=	0·75m

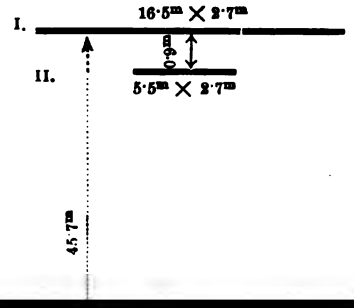
9. Unter 1° Elevation:

Schuss-Nr	Erreichte Schussweite	Seitenabweichung	Schuss-Nr.	Erreichte Schussweite	Seitenabweichung
1	958·2m	links 4·1m	4	961m	links 4·0m
2	952·7m	„ 4·3m	5	962·8m	„ 3·8m
3	970m	„ 4·6m			

Mittlere Schussweite	1052	Yards	=	961·9m
„ Längen-Abweichung	5·6	„	=	5·1m
„ Seiten- „	0·24	„	=	0·2m

Der Shrapnel-Versuch wurde gegen eine Scheibe ausgeführt, welche 16·5m lang, 2·7m hoch und 5cm dick war. Um die Durchschlagskraft der Füllkugeln festzustellen, wurde eine Scheibe von 5·5m Länge, 2·7m Höhe und 5cm Dicke auf 0·91m hinter der ersten Scheibe aufgestellt.

Skizze des Zieles.



1. Schuss: Distanz $x_0 = 2743^m$. Spreng-Intervalle $+ J = 96^m$. Sprenghöhe $H = 7{\cdot}6^m$.

	durch	stecken geblieben	angeschlagen	Summe
Effect in der I. Scheibe: . .	51	7	46	104
„ „ „ II. „ . .	24	0	5	29
„ „ „ III. „ . .	35	35	35	105
total	**110**	**42**	**86**	**238**
In III factisch gezählt . . .	13	13	13	39

Getroffen wurden: 23 Mann Cavallerie oder 28 Mann Infanterie.

2. Schuss: $x_0 = 2743^m$. $+ J = 55{\cdot}0^m$. $H = 3{\cdot}0^m$.

Effect in I.	173	60	37	270
„ „ II.	66	26	12	104
„ „ III.	11	53	16	80
total	**250**	**139**	**65**	**454**
Factisch gezählt in III . .	4	20	6	30

Getroffen: 28 Mann Cavallerie oder 28 Mann Infanterie.

3. Schuss: $x_0 = 2743^m$. $+ J = 137^m$. $H = 12{\cdot}2^m$.

Effect in I.	46	3	1	50
„ „ II.	5	9	0	14
„ „ III.	35	16	67	118
total	**86**	**28**	**68**	**182**
Factisch gezählt in III . .	13	6	25	44

Getroffen: 24 Mann Cavallerie oder 21 Mann Infanterie.

4. Schuss: $x_0 = 914{\cdot}3^m$. $+ J = 146^m$. $H = 3{\cdot}6^m$.

Effect in I.	82	3	0	85
„ „ II.	19	3	7	29
„ „ III.	42	19	3	64
total	**143**	**25**	**10**	**178**
Factisch gezählt in III . .	16	7	1	24

Getroffen: 31 Mann Cavallerie oder 36 Mann Infanterie.

5. Schuss: $x_0 = 914{\cdot}3^m$. $+ J = 283^m$. $H = 3{\cdot}6^m$.

Effect in I.	22	38	5	65
„ „ II.	1	2	9	12
„ „ III.	27	77	29	133
total	**50**	**117**	**43**	**210**
Factisch gezählt in III . .	10	29	11	50

Getroffen: 23 Mann Cavallerie oder 21 Mann Infanterie.

6. Schuss: $x_0 = 914{\cdot}3^m$. $+ J = 228{\cdot}5^m$. $H = 10{\cdot}7^m$.

Effect in I.	49	31	0	80
„ „ II.	4	7	4	15
„ „ III.	96	29	13	138
total	**149**	**67**	**17**	**233**
Factisch gezählt in III . .	36	11	5	52

Getroffen: 32 Mann Cavallerie oder 26 Mann Infanterie.

7. Schuss: $x_0 = 914{\cdot}3^m$. $+J = 91{\cdot}4^m$. $H = 3^m$.

Effect in I.	128	4	7	139
„ „ II.	34	2	0	36
„ „ III.	45	27	0	72
total	207	33	7	247
Factisch gezählt in III . .	17	10	0	27

Getroffen: 31 Mann Cavallerie oder 40 Mann Infanterie.

II. Geschütz: 8zöll. Armstrong-Hinterlad-Kanone.

Ladungsgewicht: 90 Pfund = $40{\cdot}8^{kg}$. Ordinäre Granate mit Sprengladung: 182·5 Pfund = $82{\cdot}8^{kg}$. Ladungsquotient: 0·493.

Wind sehr heftig und veränderlich, zwischen 2·5—4·5^m Geschwindigkeit, im Sinne der Schussrichtung circa 40° links abweichend.

Portée- und Präcisions-Serien.

1. 5° Elevation, mit dem Quadranten, ohne Seitenrichtung; Seitenabweichungen links.

1.	3886^m	29^m	6.	4121^m	$30{\cdot}2^m$
2.	4131^m	$30{\cdot}2^m$	7.	4118^m	30^m
3.	$4101{\cdot}6^m$	$33{\cdot}3^m$	8.	4136^m	$28{\cdot}7^m$
4.	4137^m	$31{\cdot}5^m$	9.	4139^m	$29{\cdot}8^m$
5.	4126^m	32^m	10.	4118^m	$27{\cdot}4^m$

Mittlere Schussweite . . . . . 4513 Yards = 4126^m

„ Längen-Abweichung 10·0 „ = $9{\cdot}14^m$

„ Seiten- „ 1·38 „ = $1{\cdot}25^m$

geln, welche die zweite und dritte Scheibe trafen, hatten bereits den leg durch die erste oder zweite oder durch beide genommen, wodurch ren weitere Durchschlagskraft wesentlich herabgemindert ward. Jede r Scheibenplanken war 5^{cm} dick.

Die Treffer-Aufnahme erfolgte nach je 2 Schuss mit folgenden sultaten:

Schuss-Nummer	366^{m}			548·6^{m}			731^{m}			Total		
	durch	stecken geblieben	angeschlagen	durch	stecken geblieben	angeschlagen	durch	stecken geblieben	angeschlagen	durch	stecken geblieben	angeschlagen
1 und 2	223	0	1	102	77	55	0	1	22	325	78	78
3 „ 4	242	0	1	123	71	70	0	2	44	365	73	115
5 „ 6	228	0	1	130	75	56	1	4	41	359	79	98
„ 8	178	0	1	143	54	40	1	0	50	322	54	91
„ 10	189	0	0	135	61	55	1	2	41	325	63	96

Oberlieutenant Johann Witsch.

Tabelle I.

Resumé der mit der 6zöll. Hinterlad-Kanone, System Armstrong, gegen

Schuss-Nummer	Der Pulverladung		Des Geschosses (Panzergranate)		Anfangs-	End-
	Gewicht in Kilogramm	Gattung	Gewicht in Kilogramm	Gattung	Geschwindigkeit des Geschosses	
					Meter	
1	14·1	Pebble-Pulver	36·3	Stahl	544	535
2	14·1		36·5	Hartguss	543·4	534·6
3	10·9		36·3	„	458·4	451
4	10		35	Gussstahl	440	432·8
5	10·44		36·3	Stahl	446·4	439
6	7·9		36·3	Hartguss	383·4	376·1
7	6·8		36·3	Stahl	352·3	345
8	5·2	*Rifle-large grained powder*	36·3	Hartguss	320·6	313·3
9	5·2		36·3	„	320	312·7
10	5·45		36·3	Stahl	328·5	321·2
11	7·26	Pebble-Pulver	36·2	„	352	344·7
12	7·49		36·2	„	358·4	351·1
13	4·1	*Rifle-large grained powder*	36·4	Hartguss	265·8	261·8

durchgeführten Schiessversuche. — Shoeburyness, 18. März 1879.

ss Geschosses per Centimeter des Geschoss-umfanges Meter	Stärke der Panzerplatte Zoll engl.	Centimeter	Anmerkungen
11·13	10	25·4	Praktisch durchgeschlagen; die Geschosspitze 21·5cm über die hintere Panzerfläche reichend, Geschoss intact.
11·16	10	25·4	Die Geschosspitze 3·8cm rückwärts hervorragend, 7·5—10cm vom Geschossboden gegen die Spitze zerbröckelt, Rest ganz in der Platte.
7·9	8	20·3	Leicht durchgeschlagen; Geschosspartikeln nahe hinter der Platte gefunden.
7·02	8	20·3	Geschosspitze gerade durch die Platte gedrungen, Geschoss intact.
7·5	8	20·3	Gerade noch durchgeschlagen.
5·5	6	15·2	Durchschlag vollkommen; Geschosspartikeln hinter dem Ziele gefunden.
4·6	6	15·2	Beinahe durchgeschlagen, zurückgeprallt und vor dem Ziele liegen geblieben.
3·82	5	12·7	Beinahe durchgeschlagen; Geschosspitze 10cm hinten hervorragend; Geschossboden in 3 Stücke zerschellt.
3·81	5	12·7	Das gleiche Resultat, nur blieb das intacte Geschoss stecken.
4·01	5	12·7	„ „ „ Geschoss meridianartig in 3 Theile geborsten.
4·62	6	15·2	Geschosspitze 4·2cm über die hintere Panzerfläche hinausgedrungen; Geschoss stecken geblieben.
4·77	6	15·2	Geschosspitze 6·7cm rückwärts des Panzers hervorragend; Bodenschraube keilartig in das Geschoss getrieben, beim Aufschlag Geschoss in 4 Stücke gespalten.
2·68	4	10·2	Leicht durchgeschlagen; das Geschoss passirte die Panzerplatte und drang 1·32m tief in den Sand hinter dem Ziele.
2·5	4	10·2	Leicht durchgeschlagen, Geschoss hinter dem Ziele liegen geblieben.
11·29	12	30·5	Eindringungstiefe: 25cm.
12·02	12	30·5	„ 28·7cm; die Platte erhielt jedoch hinter der Geschosspitze einen scharfen Riss.
12·11	12	30·5	Eindringungstiefe 28·7cm; die Platte erhielt jedoch hinter der Geschosspitze einen scharfen Riss.
12·36	13	33	Eindringungstiefe 22cm
12·49	13	33	„ 25cm.
12·55	13	33	„ 21cm; das Geschoss zersprungen.
den nicht aufgenommen worden.			
6·95	8	20·3	Geschosspitze 4cm durchgedrungen; Geschosskopf stecken geblieben.
7·11	8	20·3	Geschosspitze 2·8cm durchgedrungen.
7·01	8	20·3	Eindringungstiefe 17cm.
7·05	8	20·3	„ 20·7cm.
7·19	8	20·3	Geschosspitze auf 16cm aus der Platte hervorgedrungen, somit praktisch das Ziel durchgeschlagen.
14·92	12	30·5	Eindringungstiefe 20·5cm; das Geschoss sehr gestaucht, Boden abgebrochen.
15·29	12	30·5	Eindringungstiefe 31cm; Geschoss intact geblieben.

Tabelle II.

Resumé der mit der 8zöll. Hinterlad-Kanone, System Armstrong, gegen

Schuss-Nummer	Der Pulverladung		Des Geschosses (Panzergranate)			Anfangs-	End-
	Gewicht in Kilogramm	Gattung	Gewicht in Kilogramm	Gattung		Geschwindigkeit des Geschosses	
							Meter
1	11·1	*Rifle-large grained powder*	82·8	$R = 1·5$	Kaliber erzeugt.	315·4	311·7
2	9·07		82·8	"		283·7	281
3	9·5		82·8	"		286·8	284
4	10·4		82·8	"		296·2	293
5	14		82·8	"		358·4	352·6
6	13·2		82·8	"		348	342·2
7	21·8	Pebble-Pulver	82·8	"		402·3	395
8	24·5		82·8	"		438·3	430·1
9	25·8		82·8	"		456·2	447·4
10	30·8		82·8	"		511·7	502·3
11	37·6		82·8	"		577·2	566·8
12	39·9		82·8	"		605·6	594·3
13	43·1		82·8	"		628·1	616·8
14	45·4		82·8	"		652·5	640·3
15	8·6	*Rifle-large grained powder*	82·8	"		271·8	269·4
16	8·2		82·8	$R = 2$		Geschwindigkeits	
17	8·6		82·8	"		270	267·6
18	13·2		82·8	$R = 1·5$		340	334·2
19	13·2		82·8	$R = 2$		343	337·2
20	14		60·1	$R = 1·5$		409	398·6
21	12·5		105·5	"		297·1	295·3
22	49·9	Pebble-Pulver	82·8	"		710·7	667·4
23	9·1	*Rifle-large grained powder*	82·8	"		283·7	281
24	8·6		82·8	"		278·7	271
25	8·6		82·8	"		269·1	266·7
26	25·2	Pebble-Pulver	82·8	"		441·9	433·1
27	25·4		82·8	"		448	439·2
28	24·5		82·8	"		434·6	426·4
29	22·7		82·8	"		414·8	406·9
30	22·7		82·8	$R = 2$		415·4	407·5
31	50·4		82·8	$R = 1·5$		687·6	674·2

Hartguss-Panzergranate, Geschosskopf ogival, mit einem Halbmesser

*) Besonders sorgfältig erzeugte Schmiedeisenplatten.

durchgeführten Schiessversuche. — Shoeburyness, 29. und 30. October 1879.

per Centimeter des Geschossumfanges	Stärke der Panzerplatte		Anmerkungen
ter	Zoll. engl.	Cm.	
6·47	6	15·2	Leicht durchgeschlagen.
5·25	6	15·2	Eindringungstiefe 31·75cm, somit praktisch durchgeschlagen; Geschoss intact.
5·36	6	15·2	Eindringungstiefe 29·9cm, somit praktisch durchgeschlagen; Geschoss intact.
5·72	6	15·2	Durchgeschlagen; Projectil in 6 grosse Partikeln zerschellt.
8·26	8	20·3	„ „ „ mehrere grosse Partikeln zerschellt.
7·78	8	20·3	Praktisch durchgeschlagen; Kopf abgesprungen, Geschosscylinder stecken geblieben.
10·72	10	25·4	Eindringungstiefe 23·9cm; Platte angerissen.
12·3	10	25·4	„ 30·5cm; Geschosskopf vom Cylinder abgerissen, beide stecken geblieben.
13·3	10	25·4	Durch; Geschosskopf bis zum ersten Führungsband hinter dem Ziele liegend.
16·78	12	30·5	Praktisch durchgeschlagen; Geschosskopf bis zum ersten Band durch, der Rest stecken geblieben; Geschossbodenfläche aber 5cm innerhalb der Platte.
21·38	12 + 2 = 14	35·6	Eindringungstiefe 35·6cm; ein Theil der 2zöll. Platte abgesprungen.
23·48	12 + 2 = 14	35·6	Durchgeschlagen.
25·3	12 + 2 + 2 = 16	40·6	Eindringungstiefe 31·5cm; streifte an einer flach vorliegenden Platte, wurde derart abgelenkt und traf die Panzerplatte unter dem Winkel von 20°.
27·28	16·5	42	Praktisch durch; Eindringungstiefe 53cm, Platte in 3 Stücke geborsten.
4·82	6	15·2	Eindringungstiefe 27·4cm; Geschoss in kleine Partikel zerschellt, Platte in 2 Stücke gesprengt.
lückt	6	15·2	Eindringungstiefe 19·5cm; Platte sternförmig gespalten.
4·76	6	15·2	„ 20cm; Geschoss vorn, hart am Fuss der Platte liegend.
7·44	8	20·3	Eindringungstiefe 22·8cm; praktisch durchgeschlagen.
7·57	8	20·3	„ 33cm „ „
7·66	6 + 2 = 8	20·3	„ 24cm „ „
7·38	6 + 2 = 8	20·3	Durchgeschlagen; Geschosskopf traf eine andere Platte nach dem Durchschlage der ersten und drang in das Erdreich.
29·6	14 + 2 + 2 = 18	45·7	Eindringungstiefe 45·7cm; Geschoss drang durch die zweite 2zöll. Platte und sprengte ein grosses Stück der 14zöll. Platte ab.
5·25	6	15·2	Geschossspitze durchgedrungen, Geschoss um 7cm gestaucht.
4·88	6	15·2	Eindringungstiefe 20cm; Geschoss intact.
4·71	6	15·2	Praktisch durch, Eindringungstiefe 31·7cm; Geschoss meridianartig angerissen und um 3·2cm gestaucht.
12·43	10	25·4	Durchgeschlagen; Platte gebrochen. Geschoss in kleine Partikeln zerschellt.
12·77	10*)	25·4	Glatt durchgeschlagen; dahinter stehende Scheibe getroffen und in kleine Partikeln zerschellt.
12·05	10*)	25·4	Glatt durchgeschlagen; dahinter stehende Scheibe getroffen und in kleine Partikeln zerschellt
10·98	10	25·4	Eindringungstiefe 33cm; Gascheck und Geschossboden in vier Stücken vor der Platte liegend, Geschosskopf stecken geblieben und mit der Spitze 7·6cm rückwärts hinausragend.
11·01	10	25·4	Eindringungstiefe 41cm; das intacte Geschoss stecken geblieben, Spitze 15·6cm rückwärts hinausragend.
20·15	solid 16·5	41·9	Das Geschoss allem Anscheine nach nicht fehlerlos gewesen; Platte fiel nach dem Schuss auf's Gesicht, Geschoss um 6·6cm gestaucht; durch.

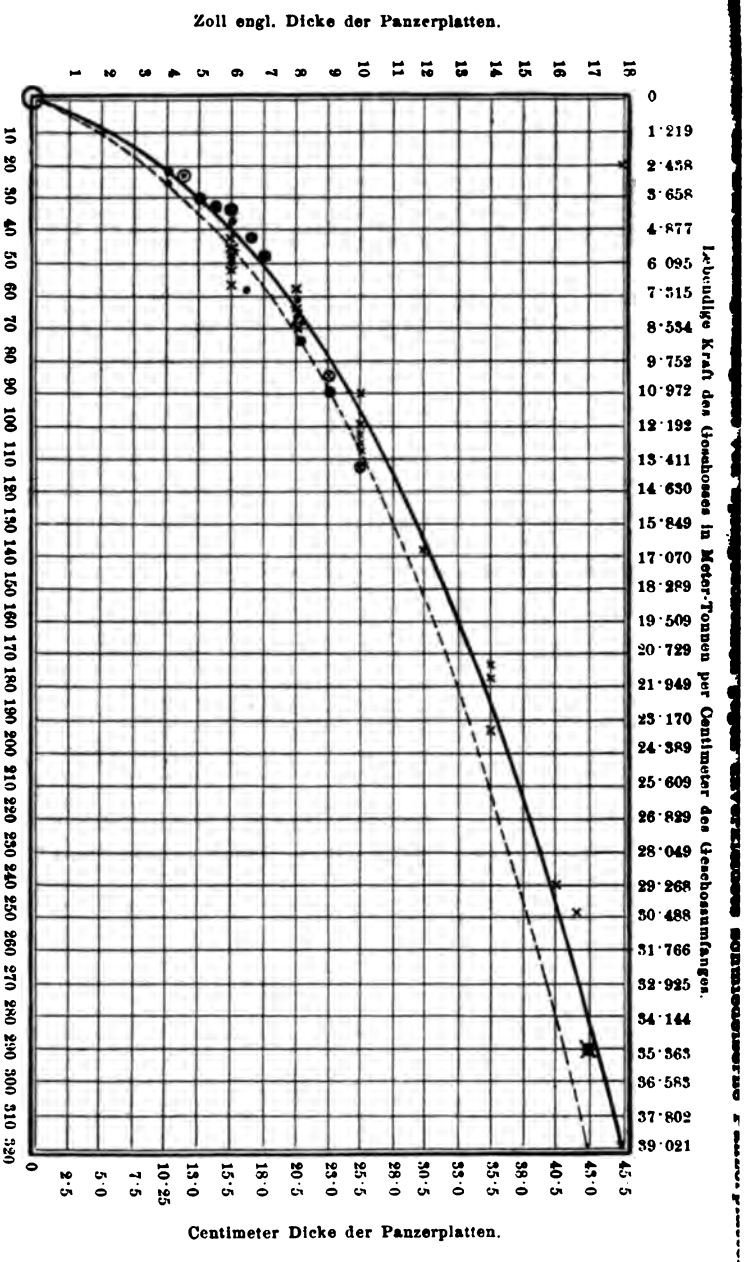
Schuss-Nummer	Der Pulverladung		Des Geschosses (Panzergranate)			Anfangs-	End-
	Gewicht in Kilogramm	Gattung	Gewicht in Kilogramm	Gattung		Geschwindigkeit des Geschosses	
							Meter
32	13·2	*Rifle-large grained powder*	82·8	Hartguss-Panzergranate, Geschosskopf ogival, mit einem Halbmesser	$R = 1·5$ Kaliber erzeugt.	340·8	335·4
33	14		60·1		„	402·3	392
34	12·5		105·5		„	288·3	286·2
35	22·7	Pebble-Pulver	82·8		„	409·3	401·4
36	24		60·1		„	473·6	461·1
37	21·8		105·5		„	370·9	366·1
38	20·4		105·5		„	355·7	351·1
39	12·8	*Rifle-large grained powder*	105·5		„	305·4	303
40	13·5		82·8		„	352·7	346·6
41	14·4		60·1		„	421	410
42	30·8	Pebble-Pulver	82·8	Stahl $R = 1·5\ D$ (Kaliber)		506·5	497
43	39·9		82·8	„		605·9	594·6
44	12·8	*Rifle-large*	105·5	Hartguss $R = 1·5\ D$		306·6	304·2

[redacted]

[illegible]	Stärke der Panzerplatte		Anmerkungen
	Zoll engl.	Cm.	
·45	6 + 2 = 8	20·3	Eindringungstiefe 26·4cm; Platte rückwärts um 7·8cm aufgetrieben, Lochweite 10cm daselbst, somit praktisch durch.
[illegible]	6 + 2 = 8	20·3	Eindringungstiefe 23·6cm; Geschoss stecken geblieben, mit einer Stauchung um 5cm.
93	6 + 2 = 8	20·3	Eindringungstiefe 20·3cm; die Panzerplatten zerschlagen, deren Theile weit auseinander geschleudert.
·67	12	30·5	Eindringungstiefe 24cm; Spitze schräg abgesprengt, der übrige Geschosskörper in grössere Stücke gebrochen.
·25	12	30·5	Eindringungstiefe 20·8cm; Geschoss in grössere Stücke zersprungen.
·32	12	30·5	Aufschlag zunächst der Oeffnung vom vorigen Schuss; Geschoss in dieselbe gedrungen.
·47	12	30·5	Eindringungstiefe 24cm; Panzerplatte bricht entzwei, Geschoss in mehrere grosse Stücke zerschellt.
77	6 + 2 = 8	20·3	Eindringungstiefe 27·3cm; Geschosskopf in 2 Stücken im Schussloch, Geschosskörper um 5·3cm gestaucht.
·98	6 + 2 = 8	20·3	Geschoss in grosse Partikeln zertheilt; ein kleines Stück des Kopfes durchgeschlagen; Auftreibung der Platte 6·9cm; Schussloch 15·9 × 15·9cm.
·09	6 + 2 = 8	20·3	Eindringungstiefe 24·8cm.
·45	12	30·5	Durchgeschlagen; Platte durch das Schussloch gebrochen; Geschoss ganz geblieben; der Durchmesser des Geschosses an der Schulter (unterhalb des ogivalen Kopfes) vor dem Schusse: 202·44mm, nach dem Schusse: 202·94mm; Durchmesser über das rückwärtige Führungsband: vor dem Schusse 202·44, nach dem Schusse: 202·46mm.
·51	2 + 12 = 14	35·6	Durchgeschlagen; Platte gebrochen, Geschoss beim Aufschlage auf eine rückwärts stehende Platte zerschellt.
83	6 + 2 = 8	20·3	Durchgeschlagen; Geschoss zerschellt in grössere Partikeln; die 6zöll. Platte in 3 Stücke radienartig zertheilt.
·11	14	35·6	Durchgeschlagen; Geschoss in 7 Stücke zerschellt, die Platte durch ein älteres Schussloch in 3 Stücke zertheilt.
·92	14	35·6	Durch; Geschoss in 9 Stücke, Gascheck ganz, Platte in 3 Stücke.
·26	14	35·6	Nahezu durch; Geschoss zerschellt, Platte auch in 3 Stücke.
·97	6	15·2	Glatt durch; vom Geschoss ein Stück abgespähnt, der übrige Theil desselben 3·05m tief in den Sand gedrungen.
0	2 + 6 = 8	20·3	Eindringungstiefe 23·5cm; Geschoss ganz, aber geborsten.
·79	2 + 6 = 8	20·3	Leicht durchgeschlagen; Geschoss intact, traf die hinten stehende Scheibe.
·54	2 + 6 = 8	20·3	Leicht durchgeschlagen; nach dem Durchschlag traf das Geschoss eine rückwärts gelegene Scheibe und brach entzwei.
·9	6	15·2	Durchgeschlagen; das Geschoss ging unbeirrt weiter durch den Kamm des Sand-Epaulements.

ine Aufnahme möglich. Gasdruck in der Kammer: 36·4 Tonnen per Quadratzoll engl. = 5·735 : 5563·2 Atmosphären.

24	solid 16·5	41·9	Eindringungstiefe: 42·5cm; Geschoss ganz, jedoch um 3·3cm gestaucht.



Obere Curve: Relation zwischen der Dicke der unverkleideten Panzerplatten und jener lebendigen Kraft des Geschosses, welche für das völlige Durchschlagen der Platten nöthig ist, die lebendige Kraft in Fuss-Tonnen per Zoll engl., oder in Meter-Tonnen per Centimeter des Geschossumfanges ausgedrückt.

Untere Curve: Die praktische Gewissheit des Durchschlages.

Der gegenwärtige Stand

der

Befestigungsfrage in Italien.

Einleitung.

Die „Mittheilungen“ haben seinerzeit*) die Vorschläge der permanenten Commission für die Vertheidigung des Reiches und den weiteren Verlauf der italienischen Reichsbefestigungsfrage bis zu jener Phase, welche mit Schluss des Jahres 1873 erreicht war, ihren Lesern zur Kenntnis gebracht.

In meritorischer Beziehung gilt auch heute noch die damalige Ausmittlung, welche ja das Resultat langer und reiflicher Erhebungen war, ziemlich unverrückt als Basis.

Welche Fortschritte die italienische Befestigungsfrage seit dem Jahre 1873 gemacht, der heutige Stand derselben, und die unmittelbar beabsichtigte Gestaltung der Zukunft — gehen klar aus den im April d. J. stattgehabten Parlaments-Debatten hervor.

Wir theilen einzelne Auszüge derselben in Nachfolgendem unseren Lesern mit. Sie werden nach deren Lesung gleich uns den italienischen Deputirten und Staatsmännern das Zeugnis nicht versagen, dass sie in dem patriotischen Streben, die Integrität des Staates zu wahren, und in der Bereitwilligkeit, für diesen Zweck die nöthigen Opfer zu bringen, eine ebenso bemerkenswerte als hohe Achtung gebietende Einstimmigkeit bekundeten.

Wir beginnen mit der Mittheilung der (neuen, 1880 gegebenen) Vertheilungsübersicht, zu der vom königl. italienischen Kriegsministerium im Februar 1879 gemachten Gesetzesvorlage, welche der Gegenstand der diesjährigen Berathungen war. Unter die Ziffern der Anträge setzten wir in Klammern die vom Parlaments-Ausschusse mit theilweiser Abweichung von der ersteren beantragten Summen.

---

*) Auszug des officiellen Berichtes der königl. italienischen Commission für die allgemeine Landesvertheidigung. („Mittheilungen“, Jahrgang 1872, 1. bis 3. Heft.) „Die Befestigungsfrage Italiens.“ Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand, von Jul. Bingler, Oberstlieutenant des Genie-Stabes. (Jahrgang 1873, 9. und 10. Heft.)

Vertheilungs-Schema für das Quinquennium 1880—84
aus der kriegsministeriellen Vorlage.

Benanntlich	1880	1881	1882	1883	1884	Totale
a) Durch Special-Gesetze bereits bestimmte Bewilligungen:						
Gewehre M. 1870	5,760.000	.	.	.	.	5,760.000
See-Damm und Befestigung Spezia's	3,200.000	3,200.000	3,200.000	.	.	9,600.000
Karte Italiens	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	1,750.000
Theilsummen..	9,310.000	3,550.000	3,550.000	350.000	350.000	17,110.000
b) Neu angeforderte Bewilligungen:						
Gewehre M. 1870	. .	5,760.000 (5,760.000)	5,760.000 (5,760.000)	. **)	. **)	11,520.000 .
Waffenfabrik von Terni	500.000 (500.000)	700.000 (700.000)	200.000 (200.000)	100.000 (100.000)	. .	1,500.000 (1,500.000)
Artillerie-Material	2,600.000 (3,000.000)	3,800.000 (4,300.000)	5,000.000 (5,040.000)	5,000.000 (5,200.000)	5,000.000 (5,000.000)	21,400.000 (22,740.000)
Mobilisirungs-Vorräthe	1,350.000 (1,150.000)	1,000.000 (800.000)	1,000.000 (860.000)	1,000.000 (700.000)	1,000.000 (500.000)	5,350.000 (4,010.000)
Militärbauten und Vorkehrungen auf den Eisenbahnen	2,800.000 (2,600.000)	2,800.000 (3,000.000)	3,000.000 (3,000.000)	3,000.000 (3,000.000)	3,000.000 (3,000.000)	14,600.000 (14,600.000)
Genie-Material für die Festungen	150.000 (150.000)	150.000 (150.000)	150.000 (150.000)	150.000 (150.000)	200.000 (200.000)	800.000 (800.000)
Befestigungen.....	3,000.000 (3,000.000)	6,000.000 (5,300.000)	6,000.000 (6,100.000)	5,000.000 (5,100.000)	5,000.000 (5,500.000)	25,000.000 (25,000.000)
Theilsummen..	10,400.000 (10,400.000)	20,210.000 (20,210.000)	21,110.000 (21,110.000)	14,250.000 (14,250.000)	14,200.000 (14,200.000)	80,170.000*) (80,170.000)
Summen von *a*) und *b*)	19,710.000 dto.	23,760.000 dto.	24,660.000 dto.	14,600.000 dto.	14,550.000 dto.	97,280.000 dto.

Aus dem sehr eingehenden und umfassenden Ausschussberichte, mit welchem die ganze Gesetzesvorlage mit den beantragten Abweichungen zur Annahme empfohlen wurde, geben wir nur den Abschnitt VII im Auszuge:

*) Diese Summe ist um 9,600.000 kleiner als die dem Parlamente mit Hälfte 1879 vorgelegten sieben Gesetzentwürfe mit zusammen 89,770.000 — indem aus letzteren bereits mit Gesetz vom 27. Juli 1879 die Anschaffung von tragbaren Waffen bewilligt wurde.

**) Die Summen für weitere 60.000 Gewehre jährlich (5,760.000) werden dann für 1883 und 1884 mit neuem Gesetze anzusprechen sein (bis dahin gilt noch das Gesetz vom 27. Juli 1879, Nr. 5607) — das begehrte Extra-Ordinarium für das Quinquennium wird dadurch um weitere 4,520.000, daher bis auf 91,690.000 vemehrt.

Befestigungen und Arbeiten zur Vertheidigung des Staates.

(Aus dem VII. Abschnitte des Ausschussberichtes.)

Das Ministerium begehrt für diesen Titel die Summe von 25 Millionen Lire, einzutheilen in die Budgets von 1880 bis 1884 mit der Zuweisung:

a) zur Verbesserung des gegenwärtigen Zustandes einiger Seeplätze 4 Millionen;

b) zur Versetzung einiger Plätze im Innern in solchen Zustand, dass sie die Armirung aufnehmen und nützlichen Widerstand leisten können 4 Millionen.

c) zur Vollendung der Sperrforts der nordwestlichen Grenze und der Befestigungen um Rom 8 Millionen;

d) für die noch nicht begonnenen Hauptsperren an der nordöstlichen Grenze 9 Millionen.

Der Ausschuss acceptirte einstimmig:

Die Summe *a*), welche der Minister verwenden zu wollen erklärte:

Zur Herstellung der See-Batterien der Plätze Venedig, Ancona, Messina und Gaëta, um sie zur Aufnahme eines Theiles der vorhandenen Küstengeschütze tauglich zu machen, und zur Erbauung einiger neuen Batterien daselbst für 24^{cm} und 32^{cm} Geschütze;

zur Beendigung der im Zuge befindlichen Arbeiten für Einrichtung des Küstendienstes in Genua;

zur Befestigung des Monte Argentaro, wenn die vorgenannten Arbeiten, die als von grösserer Dringlichkeit betrachtet werden, beendigt sind, und noch Reste der geforderten Summe bleiben.

Die permanente Reichsbefestigungs-Commission hat in ihrer 1871 veröffentlichten Relation, der ehrenwerte Maldini, in seinem gründlichen Berichte über die Vertheidigung der Küsten-Inseln, der Kammer vorgelegt am 2. April 1873 (Session 1871—72), und theilweise auch der gefertigte Berichterstatter (Bertolé-Viale) in seiner gleichzeitig mit dem Vorstehenden vorgelegten Relation über die continentale und peninsulare Vertheidigung — ausführlich die Frage der Vertheidigung der italienischen Küsten behandelt und erklärt, was in dieser Hinsicht zur vollständigen Defensiv-Herrichtung des Landes erforderlich, und was dabei von erster und absoluter Dringlichkeit sei.

In ihrem *piano generale* rieth die permanente Reichsbefestigungs-Commission zum Schutze der Küsten und Inseln solche und so viele Befestigungen, dass deren Erbauung die Summe von 108,000.000 Lire erfordert hätte, welche Summe sich jedoch im *piano ridotto* auf 50,000.000 Lire herabminderte — und der Ausschuss für den Gesetzentwurf, mit welchem das Ministerium 152 Millionen für die Vorkehrungen zur Vertheidigung des Staates forderte (Session 1871—72), schlug für diesen Zweck 60·7 Millionen vor*).

Dies allein vermöchte genügen, um verstehen zu machen, dass die jetzt begehrten Summen wirklich von äusserster Nothwendigkeit und in den engsten Grenzen gehalten seien.

---

*) Von all' diesen Anträgen wurde mit Ausnahme der für Spezia mit Specialgesetz vom 12. Juli 1872 bewilligten Auslagen nichts ausgegeben als 1 Million für die Seebefestigung Genua's.

In der That, für Venedig, Ancona, Messina und Gaëta verlangte der *piano ridotto* der Reichsbefestigungs-Commission 12 Millionen, welche im *piano generale* und in dem Antrage des Ausschusses sich auf 22·5 Millionen erhöhten — während jetzt nur 4 Millionen verlangt werden, um wenigstens einige tüchtige Seevertheidigungs-Anlagen — in Erwartung, bis die Finanzen die Vertheidigungs-Instandsetzung dieser wichtigen Festungen sowohl von der Land- als Seeseite gestatten werden — auszuführen.

Was die 4 Millionen des Punktes *b*) betrifft, stimmt die Ansicht des Ausschusses mit den vom Ministerium dargelegten Anträgen nicht überein. Der Kriegsminister hatte dem Ausschusse die Absicht mitgetheilt, dass er diese Summe anwenden wolle:

1. um mittelst einiger permanenter Werke die Nordfront des Platzes Verona zu verstärken und gleichzeitig zur Demolirung jener Theile der Befestigungen zu schreiten, welche für überflüssig gehalten werden — den Platz auf Grundlage dessen regulirend, dass er einen soliden Stützpunkt auf dem linken Ufer der Etschlinie bieten solle.

2. die Vertheidigungszustände Bologna's zu bessern durch Erbauung einiger für militärisch unentbehrlich gehaltenen Strassen, durch Vorbereitung von Materialien, um erforderlichen Falles den Platz rasch in Vertheidigungsstand setzen zu können, und endlich

3. zur Besserung der Vertheidigungszustände Venedigs von der Landseite und von Messina.

Es schien vor Allem dem Ausschusse, dass man mit 4 Millionen nur wenig bedeutende Verbesserungen an diesen vier festen Plätzen hätte schaffen können. Wenn man auch die sehr bestrittene Frage, ob Verona Festung bleiben soll oder nicht, ganz unpräjudicirt lässt und selbst annimmt, dass der grössere Theil oder selbst die ganze angeforderte Summe für Verona ausgegeben würde, so schien dem Ausschusse, dass zur Ausführung der Adaptirungs-Arbeiten an den bestehenden Werken, von denen einigen die Vertheidigungsfront ganz umgekehrt werden müsste, und für die Demolirung der überflüssigen eine weit grössere Summe erforderlich wäre. Das Gleiche lässt sich von den anderen drei Plätzen sagen.

Anderseits hält es der Ausschuss für unzeitgemäss und auch präjudicirend, Summen für innere Befestigungen früher anzutragen, als bis die Frage der allgemeinen Vertheidigung des Staates discutirt und festgestellt wurde.

Diese Frage wurde seit Ablauf 1871 vom Ministerium vor die Kammern gebracht und Anfangs 1873 legte der schon erwähnte Ausschuss eine ausgedehnte Relation vor — die Frucht langer und gewissenhafter Arbeit. Das Ministerium verlangte 74 Millionen, hievon 16 für die Grenzbefestigungen, 30·5 für die innere continentale und peninsulare Befestigung, und 27·5 für die Küsten und Inseln.

Der Ausschuss hielt dafür, 30 Millionen für die zweite Partie und 33 Millionen für die dritte zufügen zu müssen. Und hier ist es vielleicht nicht unzweckmässig zu erinnern, dass in jenen 60·5 Millionen für Verona nichts angetragen war, weil die grosse Majorität im Ausschusse der Ansicht war, diese Festung müsse gänzlich demolirt werden. Aber die Session schloss, ohne dass die Frage von der Kammer debattirt und entschieden worden wäre, und nur für die Herrichtung Spezia's wurde gesorgt. (Gesetz 22. Juli 1872.)

Bei Eröffnung der folgenden Session im November 1873 wiederholte der Kriegsminister seine Anträge, welche die Kammer am 12. März 1874 annahm, indem sie auf die Budgets von 1874—1882 anrepartirte: 16·1 Millionen für Befestigung der Landesgrenzen; 20 Millionen für Befestigung im Halbinsel-Theil (Rom und Capua); 23·6 Millionen für Befestigungen der Küsten; zusammen 59·7 Millionen.

Hier wurde die Frage der Befestigungen des Innern zerstückelt, insoferne es sich in diesem Antrage nur um die peninsulare, aber nicht um die innere continentale Vertheidigung handelte.

Der Senat suspendirte seine Entscheidungen und die Session ging zu Ende ohne Bewilligung obiger Summen.

Anfangs 1875 legte der Kriegsminister einen neuen Gesetzentwurf vor, in welchem er sich begnügte, für die Befestigungen der Landesgrenze 16 Millionen und 4 Millionen für die Herrichtung einiger mächtiger See-Batterien zu Genua, Gaëta, Ancona und Venezia, womöglich auch zu Messina und am Monte Argentaro und für die Ausrüstung Roms (mit Material zur provisorischen Befestigung) zu begehren.

Jene Summe sollte verausgabt werden zwischen 1875 und 1879, d. i. in einem um drei Jahre kürzeren Zeitraume, als der für die früher begehrten Summen. Und auch hier war die grosse Frage der inneren Befestigung ausgeschlossen und aufgehoben.

Allein aus politischen Gründen beschränkte sich das Parlament unter Zustimmung des Ministeriums, die begehrten Quoten zwischen 1875 und 1878 zu genehmigen und das Gesetz vom 29. Juni 1875, Nr. 2577 bewilligte die Ausgabe von 13 Millionen, von welchen 10—10½ für die alpinen Befestigungen und der Rest für die Herrichtung von Küsten-Batterien ausgegeben werden sollte *).

Es ist also eine unbestreitbare Thatsache, dass bis jetzt die Frage der inneren Vertheidigung des Reiches von der Kammer nicht discutirt wurde und dieselbe daher impräjudicirt bleiben müsse. Es ist wahr, dass ein Theil der bis jetzt für Befestigungen bewilligten Summen angewendet wurde, um die Hauptstadt des Reiches zu sichern; aber dies ist mehr als ein von der Frage abgetrennter Punkt zu betrachten. Ausserdem war die Frage, ob Rom mit einigen äusseren Befestigungen zu sichern sei, um sie einem unerwarteten Angriffe zur See zu entziehen, und die vielen anderen politischen Gründe, welche zur Ausführung dieses Planes führten, Gegenstand ausführlicher Discussion in der Kammer in den Sitzungen der ersten Hälfte März 1874.

Die Kammer, wie schon gesagt, gab ein zustimmendes Votum, dass für diesen Zweck im Budget 10 Millionen einzustellen seien.

Aus diesem Grunde war der Ausschuss der Ansicht, dass man nicht früher Summen für die innere Befestigung bewilligen solle, ehe das Parlament sich nicht in definitiver Weise über die allgemeine Frage der Vertheidigung des Staates ausgesprochen habe. Da es aber im ökonomischen und militärischen Interesse des Landes liegt, dass dies bald geschehe, schlägt der Ausschuss die Tagesordnung vor:

---

*) In der That wurden aber für Sperrbefestigungen nur circa 7 Millionen — 1 Million für Genua und der ganze Rest für Rom ausgegeben.

„Die Kammer fordert das Ministerium auf, in möglichst kurzem Termin „einen Gesetzentwurf vorzulegen, mittelst dessen für alle Befestigungsarbeiten, „welche für die continentale und peninsulare sowohl als für die Küsten- und „Inselvertheidigung des Reiches erforderlich sind, vorgesorgt werde."

Auch aus anderen Gründen wurde der Ausschuss bestimmt, von den Anträgen des Ministeriums abzugehen. Alle Debatten, Schriften etc. stimmen darin überein, die Befestigung der Landesgrenzen als die dringendste Angelegenheit aufzufassen — die Sperrung der Alpenpässe, damit das Heer nicht, bevor es schlagfertig gesammelt ist, überfallen werden könne!

Der Ausschuss hat sich detailirte Angaben über die bis jetzt ausgeführten oder im Zuge befindlichen Arbeiten an den Alpenforts geben lassen, und hat aus einer Vorlage des Ministers entnommen, dass bisher nur 7 Millionen für Alpenbefestigung ausgegeben wurden. Von den 8 Millionen, die jetzt unter c) begehrt werden, will der Minister 5 Millionen zur Beendigung der begonnenen Forts in der westlichen Grenze ausgeben, und bleibt überdies die Erbauung eines Forts bei Mologno (schon nach dem Gesetz vom 29. Juni 1875) beabsichtigt; nachträglich hat man noch die Zweckmässigkeit angedeutet, die Pässe del Turchino und del Giovo zu schliessen. Die anderen 3 Millionen wären zur Vollendung der Befestigung Roms bestimmt.

„Und nun bleibt ganz zu sorgen für die Sperrung der nordöstlichen Grenze." Diese Grenze bietet gegenwärtig der Invasion 20 grosse Zugänge, durch welche Truppen und Trains jeder Art passiren können, und 5—6 kleinere Pässe, welche auch in Kurzem von Fahrstrassen durchzogen sein werden. Von allen diesen Strassen besitzen nur zwei einige sehr unvollkommene Vertheidigungen. Die permanente Reichsbefestigungs-Commission proponirte für alle diese Pässe Befestigungen, — auch für jene, die in die Schweiz führen.

Der Ausschuss 1873 nahm von diesen letzteren an, dass sie durch die Neutralität der Schweiz hinreichend gesichert seien, erläuterte aber die unverschiebbare und unmittelbare Nothwendigkeit, für die Grenzvertheidigung gegen Oesterreich zu sorgen.

Der Minister verlangt nun für diese Strecke 9 Millionen, und zwar für Val Camonica, Schio, Sugana, und zur Verstärkung der Sperren im Chiese- und Etsch-Thal. Der Ausschuss hält aber für ebenso dringend, die Thäler der Piave zu sichern, „des einzigen Theiles der Grenze, welcher durch seine Configuration uns einige Vortheile bietet". Die geographische Lage und das Strassennetz dieser Gegend machen die Wichtigkeit evident, dort festen Fuss zu fassen.

Wenn der Ausschuss jetzt nicht die Befestigung der Valtellina, der Thäler des Cismone, Tagliamento, Natisone und vielleicht auch des Astico vorschlägt, ist dies nicht, weil er nicht die Nothwendigkeit anerkennt, sondern nur der Zwang, sich der Finanzverhältnisse wegen auf die Arbeiten äusserster Dringlichkeit zu beschränken.

In Folge aller dieser Erwägungen schlägt der Ausschuss, die vom Ministerium für die Befestigung der Alpengrenze begehrte Summe für **nicht genügend** haltend, vor, es sollen von den 25 Millionen

18 für die Alpenforts verwendet werden, 4 für Befestigung der Küsten und 3 zur Vollendung der Befestigungen der Hauptstadt.

Der Kriegsminister stimmt diesen Anträgen zu.

„Die Ausgaben, welche wir vorschlagen, sind alle von dringendster Nothwendigkeit. Gewiss, die Kammer wird nicht wollen, dass auf ihr die grosse Verantwortung laste, sie zu verweigern und nicht einmal die, die Bewilligung noch weiter hinauszuschieben.

Wir Alle können den Frieden wünschen; aber wer könnte behaupten, dass derselbe für eine längere oder kürzere Periode von Jahren gesichert sei?

Wer würde unkluger Weise wagen, sich auf eine solche Hoffnung zu verlassen, welche von einem Augenblicke zum anderen kraft unvorherzusehender Ereignisse sich in Täuschung verwandeln könnte?

Alle Staaten Europa's sind in Waffen und vermehren und verbessern ihre schon mächtigen Rüstungen. Auch wir sind gezwungen, diesen fatalen und eisernen Einfluss zu erleiden, wenn wir erforderlichen Falles die **Einheit des Vaterlandes** und unsere Unabhängigkeit **schützen wollen,** erkauft mit so vielen Opfern.

„Es ist nothwendig, dass Italien sich respectirt und gefürchtet mache." Es waren dies die letzten Worte, die der König Victor Emanuel an eine Deputation der Kammer richtete, wenige Tage, ehe sein erhabener Geist aus dieser Welt schied. Trachten wir, **nie** diesen weisen Rath zu **vergessen.**"

Die General-Debatte, welche über den mit diesem Ausschussberichte vorgelegten Gesetzentwurf sich entspann, ist voll interessanter Aperçus auf die patriotische Stimmung und die einstimmige Ueberzeugung von dem Werte und der Wichtigkeit einer zweckmässigen Reichsbefestigung. Wir bringen nachstehend Auszüge der bemerkenswertesten Reden, namentlich jener, die sich durch sachlichen Inhalt — auch bezüglich des italienischen Geschützwesens — auszeichnen, und zwar möglichst dem Wortlaute nach, um dem Eindrucke, den diese Reden auf jeden österreichischen Leser machen müssen, keinen Abbruch zu thun.

Aus der Sitzung vom 17. April 1880.

Primerano (Berichterstatter). Unnütze Festungen rasiren, weil sie Instandhaltung kosten? Möge sich der ehrenwerte Morana nicht zu viel wegen der Instandhaltung der Festungen beunruhigen, denn ich glaube, dieselben sind sehr geringe auch für jene, die nützlich sind, und man gewinnt noch einiges Einkommen aus der Grasung der Glacis und Gräben. Aber die Frage der Rasirung einiger Festungen muss wegen eines anderen Princips unterstützt werden, weil thatsächlich die nicht nützlichen schädlich sind, besonders wenn an der Grenze oder Küste. Warum aber behalten wir sie? 1. Weil es Geld kostet, sie zu demoliren, und es eine Ausgabs- und nicht eine Oeconomie-Frage ist, — und dann, weil man nicht immer in der Beurtheilung, ob sie nützlich oder unnütz sind, übereinstimmt.

Unter den zu rasirenden hat er Verona gestellt; es ist leicht zu sagen: rasirt Verona, — aber glauben sie mir, es ist dies eine sehr gewichtige Frage. Er sagte, dass Verona gegen uns errichtet war, und dass daher jetzt, da wir es haben, es demolirt werden müsse; dasselbe Raisonnement liesse sich auf Metz und Strass-

burg anwenden — statt dessen sehen wir, dass Deutschland sie beide besser ve stärkt hat. Dann müssen wir uns der Kriege zwischen Napoleon und Oesterreic erinnern, und beide, Verona abwechselnd besitzend, schätzten es hoch. Aber ich geh nicht weiter ein in dieses Thema; es handelt sich hier um hohe Strategie, um ein schwierige technische Frage, und ich erinnere mich noch dessen, was ich in de ersten Jugend lernte, nämlich an jenen Ausspruch des Erzherzogs Carl, dass es nur de grossen Feldherren und Jenen, welche lange und weise Krieg geführt, zustehe, übe die Punkte zu entscheiden, welche in einem Staate befestigt werden müssen un welche nicht. Seien wir also sachte mit den Vorschlägen zur Rasirun von Festungen. — — — — — — — — — — — — — — — — — — —

Für die extra-ordinären Auslagen im Kriegs-Budget hat der allgemeine Bud get-Ausschuss eine Tagesordnung formulirt, welche, wie ich hoffe, von der Regierun und von der Kammer acceptirt wird und deren Inhalt etwa so lautet: „Dass di „unerlässliche extra-ordinäre Militär-Auslage für die stabile Vertheidigun „lieber rasch als stückweise gemacht werde, sowohl bezüglich der Oeco „nomie, als damit sie einem vollständigen und einheitlichen Plane folge und nich „die Entwürfe mit den Ministern wechseln!"

Aus der Sitzung vom 21. April 1880.

Cavaletto. Aus mir zugegangenen Informationen ginge hervor, dass die Befestigungen der venetianischen Provinzen und jene Mantua's, welche 1866 uns von Oesterreich übergeben wurden, sich in denselben Verhältnissen befinden, in welchen wir sie damals übernommen haben. Es wurde an denselben keinerlei Reform hin sichtlich ihrer Bestimmung gemacht; ich gebe dem Ministerium hierin keine Schuld, da sich diese Umgestaltung nur durch gesetzlich bewilligte Mittel hätte machen lassen. Aber worüber ich mich verwundere, das ist, dass während man diese Um gestaltung erwartete, und noch erwartet, die Befestigungen nicht wenigstens in dem Zustande erhalten wurden, wie sie uns von Oesterreich übergeben wurden. — Man lässt sie in Verfall gerathen!

Man schreibt mir: Die Festungswerke stehen so wie sie uns von den Oester reichern überlassen worden, mit der Ausnahme, dass sie sowohl durch ihre Verlassen heit in Verfall geriethen, als durch vandalische Hände beschädigt wurden, welche selb Material daraus raubten. Ich begreife nicht, dass man diese Festungswerke, welch im Bedarfsfalle wohl oder übel uns dienen müssen, derart sich selbst überantwort und dem Ruin entgegen gehen lässt!

Wir sehen unsern Nachbar, wohl nicht mit aggressiven Ab sichten, denn es ist gewiss nicht in seinem Interesse, sich mit un in Krieg zu setzen, aber so, aus politisch-diplomatischer Strategi sich drohend geberden, seine Grenzen ausrüsten, seine Befestigungen verstärke neue hinzufügen, Truppen in die wichtigsten Posten und Uebergänge vertheilen und wir stehen mit gekreuzten Armen, ohne uns darum zu kümmern, und lassen z dass unsere Festungen in Verfall gerathen.

Der Hafen Venedigs ist uns als Kriegshafen gegenwärtig von geringem Nutze weil der Verbindungscanal zwischen Malamocco und dem Arsenale so wenig Tiefe ha dass er nicht gestattet, reparatursbedürftige Schiffe in das Arsenal zu bringen: genügt kaum den Handelsschiffen, den gewöhnlichen Dampfern der Peninsular-Com pagnie, welche unseren Handel mit Indien besorgt.

Es bleibt uns daher nur das Kriegsarsenal von Spezia, und in dieser Beziehu finde ich der für 1879 bestimmten Credit-Anweisung mit 3·5 Millionen gegenüb in diesem Jahre die Anforderung auf 3·2 Millionen reducirt. Ich wei nicht, ob man dies gute Kriegs- und gute Finanz-Politik nenn könne, bei den Zuständen, in welchen sich Europa befindet — un glaube, dass es unsere Pflicht wäre, die Befestigungsarbeiten dies unseres einzigen Kriegshafens della Spezia zu beschleunigen. D präliminirte Ausgabe für den Seedamm und für die Befestigungen dieses Hafens i 21·6 Millionen, aber bis jetzt sind wir in den ausgeführten Arbeiten, um d Hafen Spezia's zu einem sicheren und wohl vertheidigten Kriegshafen zu mache wenig mehr als in der Hälfte.

Ich frage: warum sollen wir bei den gegenwärtigen Verhältnissen Europa's die Arbeiten verzögern, und nicht vielmehr beschleunigen?

Ich erwarte hierüber eine Antwort vom ehrenwerten Kriegsminister.

Brin. Auch ich hatte schon wiederholt die Ehre, die Aufmerksamkeit der Kammer auf die Thatsache zu lenken, dass einer unserer ersten Kriegshäfen, jener Venedigs, für welchen wir viele Millionen ausgegeben haben, um ihn für die Anforderungen der modernen Schiffe geeignet zu machen, sich in einem ganz anormalen Zustande befinde.

Ein Gesetzentwurf zum Ausbaue unserer drei Marine-Arsenale war bereits vor zwei Jahren der Kammer vorgelegt — er war schon im Stadium der Berichterstattung, als er, da die Session geschlossen wurde, natürlich fiel. — Ich hatte mit Befriedigung ersehen, dass pro 1880 das Ministerium erklärt hatte, es wolle diesem Entwurf Folge geben, und der Budget-Ausschuss lobte diesen Entschluss. Aber unglücklicherweise hatte diese Absicht keine Folge, der Entwurf wurde den Kammern nicht vorgelegt — und ich vereine daher meine lebhaftesten Anempfehlungen mit jenen des ehrenwerten Cavaletto, dass Regierung und Kammer ernsthaft daran denken mögen, diesem Zustande der Dinge — der zu anderer Zeit der Regierung lebhafte Sorge gemacht und schon vor Langem zur Vorlage eines abhelfenden Gesetz-Entwurfes bestimmt hatte — ein Ende machen.

Saint-Bon. (Schliesst seine Bitten jenen der Vorredner an, dass sich die Regierung mit der Befestigung der beiden Seefestungen Venezia und Spezia befasse.)

Wenn wir wünschen, dass sich jene beiden festen Plätze in Kriegszeit wirksam vertheidigen können, müssen im Frieden die Mittel hiezu vorbereitet sein.

Ich kann versichern, dass Venezia z. B., in Händen der Oesterreicher weit besser in Vertheidigungszustand war, als gegenwärtig. (St. Bon plaidirt sodann für die nothwendige Einheit im Commando, und berührt dann die Erbauung der Batterie dei Cappucini — inmitten eines öffentlichen Promenadeplatzes — welche, da sie nur zur Ausbildung der Artillerie, nicht zur Vertheidigung des Platzes dient, wohl an anderer Stelle besser placirt wäre.) — Der Kriegsminister nennt die Batterie in seiner Erwiderung eine militärische Nothwendigkeit und sagt, sie beherrsche auch den Golf etc.

Giambastiani. Ohne auf die Situirung des Seedammes zurückzukommen, stelle ich die Frage, ob es wahr ist, dass bei der Durchfahrt nächst St. Bartolomeo sich der Grund zu heben beginnt? Ist es wahr, dass in Folge dieser Dammarbeiten sich eine, wenn auch jetzt noch nicht bedeutende Störung in der Strömung einstellt, welche mit Verlandungen droht, die über kurz oder lang diese Durchfahrt unthätig oder unnütz machen könnten? — Bisher haben wir alle Befestigungen Spezia's auf der Seeseite gemacht. Im Rücken auf der Landseite geschah nichts. Eine Landung zwischen den Flüssen Serchio und Magra wird aber als leicht geschildert, wodurch unser Haupt-Marine-Arsenal im Rücken bedroht wäre. Es soll aber unter den Befestigungs-Entwürfen auch eine Thalsperre für die Valle della Magra sich befinden; wenn dieser Entwurf besteht, ist es noch nicht an der Zeit, diese Arbeiten zu beginnen? Hat der Kriegsminister im Einvernehmen mit dem Arbeitsminister dafür gesorgt, dass die neue Bahnlinie Parma-Spezia der Festung nicht schade, sondern ihr nütze?

(St. Bon beruhigt die Kammer über die Verlandungen im Golfe, die „sehr leicht (??)" zu beseitigen seien.)

Aus der Sitzung vom 22. April 1880.

(Wird fast ganz durch die Debatte über Cavalotti's Ausweisung aus Triest eingenommen. — Mil.-Unterrichtsanstalten u. dgl.)

Aus der Sitzung vom 23. April 1880.

Tenani*). Ich habe mich als Redner für den Gesetzentwurf eintragen lassen, obgleich meine Worte namentlich wegen der zu langen Termine der Ausgabs-Anrepartirung, mehr tadeln als loben werden. Doch erkläre ich schon jetzt, dass ich für das Gesetz stimmen werde; in den Urnen wird sich stets meine weisse Kugel finden, wenn es sich um die Votirung von Gesetzentwürfen handelt, die für

*) Ehemaliger Artillerie-Offizier.

die Vertheidigung unseres Landes Vorsorge treffen. Wenn ich bedenke, meine Herren, dass im Jahre 1878 die für die ausserordentlichen Heeresbedürfnisse gemachten Zuweisungen gänzlich erschöpft waren, daher es nothwendig war, künftige neue Zuweisungen festzusetzen, so finde ich, dass dieser Gesetzentwurf der Kammer zu spät vorgelegt sei — noch verspäteter erfolgte die Berichterstattung. Diesen Verspätungen konnte leicht abgeholfen werden, wenn es dem Ministerium, sobald ein Jahr verloren war, beliebt hätte, die Ausgaben statt auf vier nur auf drei Jahre zu vertheilen. Es geschah jedoch das gerade Gegentheil. Statt den Termin zu kürzen, wurde er verlängert. Ich glaube nun das Recht zu haben, an den ehrenwerten Kriegsminister eine Frage zu stellen: „Welches war die Ursache, nachdem die Ausgaben auf vier Jahre vertheilt waren, und nachdem man ein Jahr bereits verloren hatte, — dass Sie dafür hielten, den Termin auf fünf Jahre zu verlängern?“ Redner glaubt, dass sich weder vom militär-technischen noch vom finanziellen Standpunkte die Antwort auf seine Frage begründen lasse, und geht dann auf die detailirte Besprechung des Gesetzentwurfes über.

Zur Waffenfabrik in Terni.

Im Jahre 1871, als der Kriegsminister einen Gesetzentwurf für die Reichsvertheidigung vorlegte, dachte die Commission sogleich an die Anforderung von 3·5 Millionen zur Erbauung einer Waffenfabrik diesseits der Apenninen, und diese Ausgabe wurde auf vier Jahre, 1873—1876, anrepartirt. Der damalige Minister musste einige Zeit verlieren um sich zu überzeugen, ob sie in Lucca, Tivoli oder Terni besser etablirt sei? Nachdem Terni gewählt war, ging einige Zeit verloren, weil Controversen zwischen Staat und Municipium entstanden, aber schliesslich schritt man zum Werke und 1876 waren (nach officiellen Documenten) nicht blos zahlpflichtig, sondern wohl verstanden thatsächlich verausgabt 2,208.002 Lire, und zwar für den Bau 2,128.552 Lire und für Anschaffung von sieben Turbinen 79,450 Lire. Ferner waren die Studien hinsichtlich der Anschaffung des übrigen Maschinenwesens beendigt. Es musste daher das Ministerium bereits seit 1876 gewahr geworden sein, dass die bewilligte Summe von 3,500.000 Lire nicht genügend sein könne, mindestens nicht für Anschaffung vorzüglichen Materials, und hätte daher das Nöthige für neue verbesserte Maschinen von der Kammer fordern sollen. Statt dessen geschah 1877 — nichts; 1878 — nichts; und 1879 — oder besser gesagt, da auch 1879 vorüber ist, jetzt kommt man mit der Forderung von 1·5 Millionen, vertheilt auf 4 Jahre! Das heisst, es wurden 8 Jahre verloren, oder mindestens sechs, von 1876 bis incl. 1883. Die öconomischen Folgen sind, dass die Stadt schwere Unkosten und grosse Arbeiten getragen hat und die Fabrik noch immer nicht besteht, und dass der Staat eine beträchtliche Summe verloren hat, da die Fabrik jährlich 60.000 Gewehre um 10 L. per Stück billiger liefern könnte, als sie jetzt beschafft werden — in sechs Jahren 3·6 Millionen Verlust.

Artillerie-Material.

Alle wissen, welchem Wechsel das Geschützwesen unterlag; man musste den andern Nationen in der Erneuerung der Artillerie folgen. — 1872 begehrte der Kriegsminister Ricotti 4 Millionen für 20 Batterien 7^{cm} Geschütze; 1874 andere 3·5 Millionen für weitere 20 Batterien und Ergänzung der vorigen Anschaffung. — 1875 forderte er, schwereren Kalibers bedürftig, abermals 4·5 Millionen zur Anschaffung von 400 Stahlgeschützen 9^{cm} Kalibers. Alle diese Summen wurden bewilligt. — 1875 erkannte man, den Verbesserungen folgend, die Unvollkommenheit der 7^{cm} Hohlprojectile. Kriegsminister Mezzacapo begehrte 12 Millionen zur Auswechslung der halben Munition. Ich bemerke hiezu, dass ich die halbe Anschaffung verstehe, wenn statt hundert Gewehren nur fünfzig beschafft werden können u. dgl. — die Munition aber nicht gleich im Ganzen zu wechseln — verstehe ich nicht. — Wie dies auch sei, diesem Uebelstande soll ja nun mit dem Gesetzentwurfe abgeholfen werden, mittelst welchem abermals 1·2 Millionen für den gleichen Zweck begehrt werden, und daran thut man sehr gut.

Ausserdem verlangt der Minister 1·7 Millionen zur Anschaffung von 400 Protzen (*carri*) aus Eisenblech zu den 400 Stahlgeschützen, was ich vollständig gut heisse, da die Protzen dieser 400 trefflichen Geschütze altartige plumpe Dinger waren. — Ausser diesen Protzen will man 100 Geschütze aus comprimirter Bronze erzeugen, und hier sei es hervorgehoben, dass man diese Bronze thatsächlich den Studien der italienischen Artillerie-Offiziere verdankt.

Das Ministerium begehrt also 2·9 Millionen, und der Ausschuss gewährt sie, im Gegentheil, er geht noch weiter und sagt:

Ihr habt 500 Schüsse für die 7·5^{cm} Batterien in 1. Linie
und 400 „ „ „ 9^{cm} „ „ 1. „ .
Dies ist wenig, wir bedürfen 600.

Es sind aber 480 7^{cm} Geschütze — daher brauchen wir mehr um 48.000 Schüsse
und 320 9^{cm} „ — „ „ „ „ „ 64.000 „
für alle zusammen bewilligen wir daher 950.000 Lire (mehr).

Der Ausschuss geht auf diesem Wege weiter und sagt: Man muss die Reserve-Batterien vorbereiten; wir brauchen 20 7·5^{cm} Batterien — und die haben wir schon, kann man sagen, da nur 45 Protzen fehlen; — wir brauchen sodann 15 9^{cm} Batterien — und die werdet Ihr mit der neuen Bronze machen. Da man aber sowohl für die ersten als für die zweiten die ganze Munition zu 300 Schüssen per Geschütz bedarf, so habt Ihr für 48.000 Schüsse des 7·5^{cm} und für 36.000 des 9^{cm} vorzusorgen, — und deshalb bewilligen wir Euch andere 900.000 Lire, die wir bei irgend einem andern Antrage, den wir weniger dringend erachten, streichen werden.

Endlich nimmt der Ausschuss noch von anderen Anträgen die Summe von 990.000 Lire weg, damit man die 20 7·5^{cm} Reserve-Batterien completire, die 100 (oder eigentlich 135 für das richtige Verhältnis zu den 754 Stück 7·5^{cm}) Bronze 9^{cm} erzeuge und das nöthige Fuhrwerk für die 135 neuen und für die 15·9^{cm} Reserve-Batterien anschaffe resp. completire. Diese Summe scheint mir ungenügend für diese Zwecke. (Redner stellt nun die Feld-Artillerie „Italiens“ jener der anderen Mächte gegenüber, und schliesst mit der Frage an den Minister, wie es mit den Gebirgsgeschützen stehe, und ob man da nicht Oesterreich ein wenig imitiren wolle?)

Hinsichtlich der Festungs-Artillerie begehrte Minister Ricotti im Jänner 1875 die Summe von 2·5 Millionen (vertheilt 1876—1878), um Hinterlad-Vertheidigungs-Geschütze zu erzeugen. Nachdem die Alpenforts zu machen seien, hiess es damals, braucht man auch Geschütze, welche durch ihre Mächtigkeit die Zahl ersetzen; Geschütze zu 12^{cm}, 15^{cm} etc. seien schon in Erwägung. Die 2·5 Millionen wurden bewilligt, aber 1876 geschah — nichts. In der definitiven Bilanz pro 1877 sagt eine Beilage: „Die zu diesem Zwecke unternommenen, aber unvollendeten Studien gestatteten 1876 nicht, zur Ausführung zu schreiten.“ Was geschah 1877?

Im Jahre 1877 waren 10 Stück 15^{cm} Haubitzen, ohne Laffeten und Zugehör, in Arbeit, — und ferner sagen die Beilagen, man construire 10 Geschütze zur Ausführung von Versuchen und studire noch immer die 12^{cm} und die 15^{cm}. Wenn das Resultat also nicht Null war, wie 1876, streifte es doch nahe daran.

Ueberblicken wir das Jahr 1878. In diesem Jahre sagt man von den bereits in Arbeit gewesenen 12 Haubitzen, „sie können beendigt genannt werden“. Dann gibt es einen Ausweis über einige Geschütze, die man für Versuche erzeugte; eigentlich hat man nichts gethan. Und 1879! Hier gibt nur der Ausschussbericht Aufschluss, da die definitive Bilanz noch fehlt. Dort entnimmt man, dass man die 15^{cm} Geschütze adaptirt hat, dass man deren eine Zahl von 80 bestellt hat, und ausserdem eine andere Bestellung von 10 Haubitzen. Ueberdies hörte ich unlängst den ehrenwerten Minister von 130 Geschützen (Kanonen und Haubitzen) sprechen, statt der Zahl 90; Haubitzen wären nach dem Minister 50, während die Commission nur von 10 spricht. (Kriegsminister sagt: Es sind 130 vollendet.) Um so besser, wenn sie vollendet sind, aber sind es auch die Laffeten? Denn wenn diese es nicht sind, ist in der That nichts vollendet! — Also 1877 wurde eine Summe zur Erzeugung von Geschützen votirt, welche binnen 3 Jahren in unseren Alpenforts placirt sein sollten; jetzt haben wir 1880 und wir haben weder Geschütze, noch (quasi) die Alpenforts! — Ich stimme dem Ausschusse bei, welcher statt 9·5 Millionen, die der Minister für Festungs-Geschütze begehrt, nur 8 Millionen bewilligen will, weil ihm die Summe von 3 Millionen zur Anschaffung von neuer Munition für die alten Vorderlader exaggerirt erscheint. Auch ist hier zu erinnern, dass bereits mit dem Gesetze vom 8. December 1878, Nr. 4623, die Summe von 2,720.000 Lire für Festungs-Artillerie und ferner eine andere Summe von 1·8 Millionen für Munition bewilligt wurde. Ich kenne deren Verwendung nicht, aber ich glaube, sie wurden zur Anschaffung von Munition für Vorderlader verausgabt, von welcher sich in einem Platze des Reiches ein excessiver Vorrath befinden soll.

Bezüglich der Küsten-Artillerie begehrte Minister Ricotti im Jahre 1871 die Summe von 2·2 Millionen für schwere 24^{cm} Küsten-Geschütze. Im nächsten Jahre wurden andere 11·6 Millionen bewilligt. — Was geschah mit diesen 13·8 Millionen? Es sollten 187 24^{cm} und 50 32^{cm} Geschütze erzeugt werden; die Kosten der ersteren waren zu 50.000, jene der letzteren zu 100.000 per Stück präliminirt. Ausgeführt hat man seit 1872 bisher circa 250 beringte gezogene 22^{cm} Hinterlad-Haubitzen aus Gusseisen, von welchen man nie in der Kammer etwas hörte. Es ist dies nicht ungesetzlich — aber doch keineswegs regulär. Geschütze von 24^{cm} waren seit 1875 zusammen 96, wovon 14 noch in Arbeit. Aus diesen 96 Kanonen des Jahres 1876 wurden 97 im folgenden Jahre und noch ein Jahr später 100 — und 100 blieben es auch in den folgenden Jahren.

Von den 32^{cm} Geschützen hatte man Ende 1875 Ein completes und 4 incomplete; 1876 noch immer Ein vollständiges, und es soll der Befehl gegeben sein, das Material für andere 14 Kanonen und Laffeten etc. anzuschaffen. Und 1877? Man setzt die Arbeit fort und verspricht, es würden im folgenden Jahre die 14 Geschütze fertig sein. Aber 1878 hat man nur 2 Kanonen mit 3 Laffeten und Rahmen beendet — die anderen 13 sind in der Erzeugung. Neulich hörte ich vom Minister, jetzt seien auch diese vorhanden, und auch die Laffeten — ich glaube es und freue mich dessen — aber wir sind hübsch langsam vorgegangen. Aus alledem sieht man die in den Jahren 1877—79 eingetretene Verzögerung, deren Ursache man in dem 100 Tonnen-Geschütz zu suchen hat. Wenn der technische Erfolg glänzend war, lässt sich doch der finanzielle und administrative und auch ein wenig der taktische bezweifeln.

Der Minister sagte 1875 zu dem Vorschlage, sehen wir zuerst zu dem, was wir Alles brauchen: Gebirgs-Geschütz, Küsten-Geschütz, Festungs-Geschütz u. s. f. dann sehen wir zu, ob man die 100 Tonnen-Geschütze beginnen könne. Das Comité aber urtheilte anders, und zwar ein Jahr später. Im Jahre 1877 legte man Hand an das 100 Tonnen-Geschütz, welches 1878 fortgesetzt und 1879 vollendet, triumphirend nach Spezia gebracht und in Batterie gestellt wurde. (Redner richtet nun an den Minister eingehende Fragen über die Erfolge und Daten dieses Geschützes und berechnet, dass von den 13·8 Millionen, wie es scheint, 3 Millionen für das 100 Tonnen-Geschütz ausgegeben seien.)

Mobilisirungs-Vorräthe.

1874 liess Ricotti eine Strassenlocomotive kaufen — nach gelungenen Versuchen andere 10, um noch 60 zu kaufen, und begehrte 1·2 Million, indem er eine Maschine als Ersatz für 40 Pferde im Train schätzte. Aber 1876 waren aus 11 erst 14 geworden, und blieben 14 1877 und 1878.

Für Militär-Gebäude werden nur 12 Millionen begehrt, während man 22 Millionen braucht; die begehrte Dotation für Material des Geniewesens ist geringer als die auszugebende Summe von 1,425.000 Lire.

Befestigungen.

Es ist eine lange und schmerzliche Geschichte, jene unserer Befestigungen! Der ehrenwerte Ricotti legte der Kammer 1871 einen vollständigen Gesetzentwurf der Befestigung des Reiches mit 152 Millionen Kosten vor. Der Ausschuss hatte die für Gewehre und Waffenfabrik eingestellten 38·5 Millionen ausgeschieden, welche die Kammer 2 Monate später bewilligte. Der Ausschuss hatte auch weitere 33·8 Millionen separirt, für schweres Geschütz und die Sicherung von Spezia, welche die Kammer 1872 bewilligte.

Es blieben also damals 79·7 Millionen, als Rest des ganzen Antrages von 152 Millionen. Im folgenden Jahre legte der Auschuss seinen Bericht complet vor, welcher jedoch, sich mehr an die im *Piano completo* entwickelten Ansichten anschliessend, als an jene des *Piano ridotto*, zur Formulirung eines Gesetz-Antrages auf 161 Millionen lautend führte.

Die Kammer hatte keine Zeit und wegen der finanziellen Zustände des Staates vielleicht auch keine Lust sich an die grandiose Discussion der Reichsbefestigung zu wagen, und indessen wurde die Session 1872 geschlossen. Bei Wiederbeginn der neuen Session 1873—1874 legte jedoch der Kriegsminister einen neuen Entwurf vor, für die Ausgabe von nur 79 Millionen, welcher von dem Ausschusse acceptirt wurde.

Diese 79 Millionen sollten in folgender Weise verwendet werden: 16 Millionen für die Alpen-Uebergänge, 20 Millionen für Rom und Capua, 23·6 Millionen für

Küsten-Befestigung, 10 Millionen für Magazine und Gebäude, 10 Millionen für Armirung der Befestigungen, zusammen 79·6 Millionen. Der Ausschuss legte überdies, um seiner Ansicht getreu zu bleiben, auch noch einen zweiten Entwurf vor, begnügte sich jedoch damit, dass man nur den ersten discutirte, welcher dann nach kurzer lebhafter Debatte bewilligt wurde.

Dieser Gesetzentwurf strandete aber fatalerweise im Senate. Meine ehrenwerten Collegen werden sich erinnern, dass im Sommer 1874 die Kammer den Gesetzentwurf zurückwies, welcher vom ehrenwerten Minghetti über die Nullität nicht registrirter Beschlüsse? (*atti*) vorgelegt wurde, und dass aus diesem Grunde, über Begehren des Ministeriums selbst, der Senat die Suspension des Reichsbefestigungs-Gesetzentwurfes votirte. Es war das ein schwerwiegender Beschluss, über welchen ich nicht beabsichtige, und mir auch nicht erlaubt wäre zu urtheilen, aber es ist gewiss, dass wenn jener Gesetzentwurf bewilligt worden wäre, die Vertheidigungs-Bedingungen des Reiches sich heute in weit besserem Zustande befinden würden, als sie es jetzt sind.

Als das Jahr 1875 gekommen war, erschien der ehrenwerte Ricotti, obgleich wir etwas beschränkt mit den Finanzen waren, mit dem erneuerten Antrage, auf Bewilligung von circa 33 Millionen — 16 für die Alpenübergänge, 4 für See-Batterien, 10 für Magazine und Gebäude, 3·5 für die Armirung der Befestigungen — Totale 33·5 Millionen. Der Ausschuss aber reducirte, der finanziellen Zustände, wegen nach detaillirt in seinem Berichte ausgeführter Begründung diese Summe auf 21·9 Millionen. Aber die Reduction war mehr eine scheinbare als reale, denn während der Minister proponirte, die Ausgabe auf 5 Jahre zu vertheilen, nahm der Ausschuss die Vertheilung auf **4 Jahre** an. Von diesen 21·9 Millionen waren 13 für Befestigungen bestimmt (und zwar 12 für die Alpen-Uebergänge, 1 für Küsten-Batterien Genua's); 6·4 Millionen für Gebäude und Magazine, 2·5 Millionen für die Armirung. Ich wiederhole, das 12 von den bewilligten 13 Millionen für Befestigungen der Alpenpässe verwendet werden sollten. Ich folgte, obgleich damals nicht der Ehre theilhaftig, der Kammer anzugehören, sehr aufmerksam den Debatten, und erinnere mich, dass während derselben, da von Einzelnen gezweifelt wurde, ob diese Summen nicht etwa in anderer Weise verwendet würden als die Kammer wollte, der Antrag gestellt ward, es sei im Gesetze ausdrücklich zu sagen, dass jene 12 Millionen wirklich für die Befestigungen der Alpenpässe verwendet werden müssen. Auch der ehrenwerte Farini war dieser Ansicht, da aber die Summe nicht gewaltig, und die Ueberzeugung da war, Minister Ricotti bleibe noch lange im Amte, hielt er den Antrag nicht für nothwendig.

Dieser Ansicht stimmte der ehrenwerte Bertolé-Viale (Berichterstatter) bei, und drückte sich etwa in folgenden Worten aus: „Schliesslich ist unsere Absicht klar und deutlich; es ist unmöglich, dass ein Minister diese Summe anders verwende als wir sie votiren: wenn er sie anders verwenden wollte, wird doch, denke ich, das Parlament stets da sein, und er wird an die Kammer sich wenden, wenn er nicht aus dem gesetzlichen Weg schreiten will." Die Thatsache aber, meine Herren, ist, dass zwei Jahre später von dieser Summe von 12 Millionen ein grosser Theil für die Befestigungen Roms ausgeschieden wurde. Ich habe die Summirung aller jener Ausgaben gemacht, welche für die Alpen-Uebergänge vorkamen, und zwar nach den Beilagen der letzten Bilanz des Ministeriums. Man erreicht kaum 5·6 Millionen, — 1 Million wurde für Genua verwendet, und der ganze Rest für Rom. Auch hier citire ich blos, ich urtheile nicht, und zwar um so weniger, da die Kammer, als weitere 4 Millionen für die Befestigung Roms begehrt wurden, „nicht mukste". — Der ehrenwerte Cavaletto, welcher immer eine vorgeschobene Schildwache ist, wenn es sich darum handelt, die Aufmerksamkeit des Parlaments und des Ministers auf die Vertheidigung unseres Landes zu richten, lenkte die Aufmerksamkeit des Ministers auf die Alpenpässe, und diesem Aufrufe schloss sich mit beredten Worten der ehrenwerte Bertolé-Viale an. Aber es ist ein Factum, dass jetzt, nach so viel Jahren Studien, Discussionen und nach so vielen Gesetzentwürfen und votirten nicht geringen Summen, wir **weder** die Alpenpass-Sperren **noch** die Befestigung Roms besitzen.

Um sowohl für die Einen als für die Andere vorzusorgen, fordert man jetzt von uns die neue Summe von 25 Millionen, von welcher 4 bestimmt sind für die Küsten-Befestigungen, 4 für die Befestigungen im Innern, 3 zur Completirung der Befestigung

Roms, 5 für die Alpenpässe im Nordwesten und 9 für jene im Nordosten. Der Ausschuss verwarf die 4 Millionen für Befestigungen im Innern, aus den im Bericht dargelegten Ursachen, über welche ich nichts weiter zu sagen habe, und fügte sie zu den andern vom Minister für Sperrung der Alpenpässe begehrten und dafür sage ich dem Ausschusse lebhaftesten Dank. In der That, bei den 5 Millionen die für die westlichen Alpensperren begehrt wurden, war die Auslage für die Sperrung des Passes von Melogno (zwischen See-Alpen und Apennin) nicht inbegriffen. Warum dies — frage ich? Bietet nicht gerade hier der Apennin die tiefste Einsattlung? — War es nicht eben hier, dass Napoleon den Weg fand zur Umgehung der Alpen? Aber wenn auch das Fort von Melogno erbaut wäre, glaube ich, dass die Vertheidigung unserer Westgrenze noch nicht gesichert sei, wenn man nicht dafür gesorgt habe, Vado zu befestigen und Genua auf der Rechten der Polcevera, auf dem Monte della Incoronata. Es war eben wegen des Mangels eines Werkes auf diesem Berge, dass Massena und Soult im Jahre 1800 nach dieser Seite nicht jene active Vertheidigung ausdehnen konnten, welche sie mit Hülfe der äusseren Forts auf der östlichen Seite auszudehnen vermochten. Ferner dominirt man vom Berge dell' Incoronata die Werke Belvedere und Crocetta, bekämpft das Werk Tanaglia und die Hauptumfassung vom Telegraf bis nach San Benigno auf eine Distanz von 1500—3000^{m}. Man bestreicht überdies die Positionen von S. Pier d'Arena, Cornigliano und Sestri, hat Einsicht in das Thal der Polcevera bis nach Bolganato, und bedroht selbst den Hafen. Was würde geschehen mit der Vertheidigung der ligurischen Riviera, und mit jener Genua's, wenn die Incoronata so wie im Jahre 1747 und im Mai 1800 dem Feinde in die Hände fiele?

Gehen wir zu den östlichen Alpenpässen über. Der Kriegsminister sorgt für den Zugang im Val Camonica, für jene in die Thäler des Chiese und der Etsch, für jene der Val Sugana und von Schio. Warum lässt er das Thal der Piave offen? Warum jenes des Tagliamento? Warum jenes des Natisone? Für die Uebergänge bei Melogno und in die Thäler der Piave wird, rechne ich, mit den 4 Millionen, welche der Ausschuss für die inneren Befestigungen verweigert, gesorgt werden, aber die anderen Pässe, welche offen bleiben? Warum sperren wir nicht ohne weiters alle zusammen? Warum wird nicht sogleich im gegenwärtigen Gesetzentwurfe die nöthige Summe ausgeworfen? Warum wollen wir die Sache nur halb machen? (Redner ergeht sich nun in patriotischem Rückblicke über die militärischen Grossthaten in den Alpenthälern.) Ist es nicht, wie der gegenwärtige Kriegsminister sagte, ein wahrer „Cultus", die Ueberzeugung, die Alle theilen von der Nothwendigkeit die Pässe zu sperren? Auf was warten wir also? Allerdings sind es noch viele militärische Aufgaben, die unser harren, bisher haben wir ausser den Millionen für Spezia nur 1 Million für Genua ausgegeben, — wir werden nun 4 Millionen ausgeben für Venedig, Messina, Ancona, Gaëta und wenn etwas bleibt, für Monte Argentaro. Wenn wir aber wahrhaft Vorsorge treffen wollen für unsere Vertheidigung, werden wir 27, 50, 60 oder 108 Millionen für die Küsten und für das Innere (wo wir ausser für Rom noch nicht einen Centesimo ausgegeben haben), werden wird 30, 60, 75 oder 162 Millionen ausgeben, je nachdem wir mit dem Antrag des General Ricotti, mit jenem des Ausschusses 1872, mit dem *piano ridotto* oder dem *piano completo* der Reichsbefestigungs-Commission rechnen. Wir haben dann noch Gewehre zu erzeugen, Festungs-Armirungen anzuschaffen, Militärgebäude zu erbauen, von Grund auf neu einen Belagerungspark zu schaffen, und so fort. Aber darüber ist sich nicht zu entsetzen, und wir werden das ruhmvolle Werk vollenden, wenn wir während der Vorsorge für die Vertheidigung des Reiches, zugleich für unsere Finanzen sorgen. Die militärischen und finanziellen Bedürfnisse sind nicht mit einander im Widerspruch, sondern harmonisch parallel, convergirend auf ein und denselben Zweck, welcher die Grösse und Unabhängigkeit des Vaterlandes ist!

Gandolfi. Redner hält diese 7 Gesetz-Entwürfe für so dringende Bedürfnisse der Landesvertheidigung, dass er meint, Niemand könnte wagen, dagegen zu stimmen, und er schliesst sich ganz der von Tenani ausgesprochenen Ansicht an, dass diese Massregeln für die Landesvertheidigung, wenn sie wirklich wesentlich sind, lieber so schnell als möglich auszuführen wären.

Im Detail aber tadelt er einzelne Anträge bezüglich des 7. Gesetz-Entwurfes: Befestigungen. Alle erinnern sich, dass bei den Discussionen 1870—75 die Meinungen sich nicht über alle zu befestigende Punkte einigen konnten, und dass damals der Beschluss gefasst wurde, zuerst alle diejenigen Anlagen auszuführen, über welche sich kein Widerspruch der Meinungen gezeigt hatte. Unter diesen unbestrittenen Punkten standen obenan die Sperrforts in unseren Alpenpässen, welche zum Glücke die erste Wehre unseres Landes bilden. Mittelst Gesetz wurden 1875 zu diesem, im Gesetze aber nicht ausdrücklich ausgesprochenen Zwecke 16 Millionen bewilligt, von welchen theilweise die Sperren im Westen erbaut; der Rest aber, welcher für die östlichen Pässe hätte verwendet werden sollen, wurde auf Rom verwendet. — Ich will die Motive hier nicht berühren, welche unzweifelhaft die Regierung zu diesem Vorgehen bewogen; der Kriegsminister hat es für seine Pflicht erachtet, in diesem neuen Gesetz-Entwurfe die Construction dieser Werke, die hätten erbaut werden sollen und nicht erbaut wurden, neuerdings vorzuschlagen, aber er schlägt nur die Sperrung des Val Camonica, des Chiese- und Etsch-Thales, des Val Sugana und des Thales von Schio vor, lässt aber das Valtelin aus und die Thäler der Piave, des Ferro, des Natisone, sowie die Weitung bei Görz. — Statt dessen schlägt er uns vor 4 Millionen für die Armirung und (zu nützlichem Widerstande nöthige) Herrichtung einiger Plätze im Innern zu verwenden.

Die dem Ausschusse gegebenen Erklärungen und Begründungen finden sich in dem Berichte (Redner liest den Passus über die 4 Millionen, deren Verwendung der Ausschuss nicht acceptirt).

Aus diesem Passus hebe ich für jetzt hervor, dass der Minister zugibt, es seien gewisse Theile der Befestigungen Verona's überflüssig. — Der Ausschuss ist nicht dafür, diese 4 Millionen für den vom Ministerium angegebenen Zweck zu verwenden, sondern würde denselben eine andere Verwendung, nämlich für die Erbauung der Sperrforts in den Thälern der Piave geben. Die Absicht ist eine sehr richtige, weil Niemand, wenn ihm nur die Topographie der venetianischen Alpen hinreichend bekannt sei, und die ruhmvolle Geschichte des Cadore, die Wichtigkeit bezweifeln kann, welche dem Piave-Thale in der Vertheidigung unserer Grenze gegen Oesterreich zufallen kann.

Indem aber der Ausschuss diese 4 Millionen der inneren Befestigung, sie zu Gunsten der Befestigung an der Peripherie übertragend, wegnimmt, hemmt er nicht allein die Erweiterung der Befestigungswerke Verona's an der Nordseite, — was das geringere Uebel — sondern beseitigt zugleich die zur Demolirung der als überflüssig erkannten Befestigungen Verona's nöthigen Summen. Das Motiv, welches den Ausschuss leitete, ist im Berichte ausgesprochen: „Dass es für unzeitgemäss und „präjudicirend erachtet werde, Gelder für die inneren Befestigungen zu bewilligen, „bevor nicht die allgemeine Frage der Staatsvertheidigung discutirt und entschieden „wurde." In erster Linie könnte man fragen, ob die Befestigungen, welche nöthig erachtet werden, um Verona zu vertheidigen, der inneren oder der peripherischen Vertheidigung angehören. Ich wäre geneigter sie der letzteren zuzurechnen, und zwar aus zwei Gründen: 1. weil Verona nur 35^{km} von der Grenze entfernt ist, und 2. weil es sich so an die Alpen stützt, dass es sehr schwer wird, seine Befestigungen anders als „zur Mitwirkung bei Vertheidigung der nächsten Alpen-Debouché's in die Ebene bestimmt" zu betrachten. Aus dieser Ursache glaube ich, dass wenn Verona bestimmt ist, einen befestigten Punkt unseres Defensiv-Systems zu bilden, die Arbeiten dort unter jene Massnahmen zu zählen wären, welche zur Schliessung der Grenzen des Venetianischen ausgeführt werden müssen.

Der Beschluss des Ausschusses ist aber mindestens herabstimmend. In der That, seit vierzehn Jahren, dass die Provinz Venedig Italien zurückgegeben wurde, wäre man noch nicht dazu gekommen, den Plan zu bestimmen, nach welchem die Vertheidigung, wenn wir auf dieser Seite angegriffen würden, vorzubereiten und zu führen sei?

Der Ausschuss handelte logisch, indem er die Tagesordnung vorschlug, es sei das Ministerium aufzufordern in thunlichst kürzestem Termin einen Gesetzentwurf über alle Massnahmen bezüglich der Befestigungsarbeiten vorzulegen, welche für die continentale, peninsulare und Küstenvertheidigung des Reiches erforderlich sind. Ich votire diese Tagesordnung, und möchte sie sogar mit einem Zusatze votiren,

welcher das Bedauern ausspricht, dass man nach vierzehn Jahren noch nicht zu einem concreten Plane für die innere Vertheidigung gelangt sei. Diese Schuld trifft gemeinsam alle Minister beider Parteien seit 1866.

Ich beantrage, dass man die vom Ausschusse gestrichenen Kosten für die Demolirung der überflüssigen Werke Verona's bewillige. Es ist dies nach demselben Grundsatze, welcher uns zur Bewilligung der Alpenforts leitete: Die Uebereinstimmung der Ansichten über diese Demolirung besteht zwischen Kammer und Ministerium. Die Kammer approbirte sie schon 1873. (Redner citirt die bezügliche Stelle des Ausschussberichtes über den Befestigungs-Gesetzentwurf 1873, in welchem der Berichterstatter Bertolé-Viale die Demolirung der Befestigungen Verona's, entgegen dem Antrage des *piano completo*, befürwortet.) Ich bin der Ansicht, dass, statt „überflüssig", man gewisse Werke Verona's geradezu „schädlich" nennen könne.

General Pelet sagt von Verona, „dass es bezüglich unseres Vertheidigungs-Systems (1809) genüge, wenn Verona den Uebergang auf das linke Ufer sichere", wobei doch für die Franzosen damals Verona weit grössere Wichtigkeit besass, als jetzt für uns, weil sich ihre Rückzugslinie gegen Westen hin erstreckte. Trotzdem schätzte auch Napoleon den Einfluss Verona's (in Feindeshand) auf die französischen Operationen nur gering.

Aus alledem ziehe ich den Schluss, dass die gegenwärtigen Befestigungen Verona's, namentlich jene zur Rechten der Etsch, d. h. diejenigen Befestigungen, welche gegen uns gerichtet sind, zweckmässigerweise zu demoliren sind, und dass jene zur Linken der Etsch auf die einfache Beschützung der Veroneser Brücken reducirt würden, für den Fall, dass die in Vertheidigung der lessinischen Berge begriffenen Truppen gezwungen würden, sich auf das rechte Etsch-Ufer zurückzuziehen.

Wenn wir an die Folgen denken, die daraus entstehen könnten, wenn Verona belassen wird, wie es ist, scheint es unzweifelhaft klar und dringend, dass die Kammer eine Entscheidung in diesem Sinne treffe. Dieser Beschluss scheint nur dadurch noch mehr den Charakter der Dringlichkeit anzunehmen, dass wir weder den Befestigungen Verona's etwas zugefügt, noch etwas weggenommen haben, daher sie noch zur Stunde so sind, wie die Oesterreicher sie uns liessen, d. h. sehr stark gegen uns, sehr schwach gegen Oesterreich, und daher sehr leicht von den Oesterreichern anzugreifen, sehr schwer von uns wieder zu nehmen, wenn sie uns entrissen würden, wie dies unsere Zeitgeschichte vor 1866 lehrt. Ich beantrage daher die Tagesordnung: „Die Kammer ersucht das Ministerium, im laufenden Jahre zur Demolirung jener Theile der Befestigungen Verona's schreiten zu wollen, welche für überflüssig gehalten werden, jene auf dem linken Etsch-Ufer erhaltend, da sie eine genügende Stütze für die zur Vertheidigung der lessinischen Berge bestimmten Truppen bilden können."

Romeo (beabsichtigt den Antrag, es möge dem Ministerium gestattet werden, die beantragten Massnahmen zur Vertheidigung des Reiches auch früher, als zu den im Gesetz-Entwurfe gegebenen Terminen durchzuführen). Es scheint überflüssig, diesen so klaren Vorschlag näher zu begründen. Die Dringlichkeit und Nothwendigkeit der beantragten Ausgaben ist unbestreitbar; es gibt gar Niemand, der sie bezweifeln würde. Die einzige Schwierigkeit gegen die frühere Durchführung der Arbeiten ist die finanzielle Frage. Wahrhaftig, obgleich es sich darum handelt, das Budget um eine bedeutende Summe zu erhöhen, weiss ich nicht, ob die Finanzfrage uns aufhalten dürfe, ich sage nur, ich weiss nicht — weil ich offen bekenne, wenn es sich um die zur Vertheidigung des Staates nöthigen Summen handelt, sehe ich nicht darauf wie viel wir ausgeben, sondern nur wie viel wir ausgeben müssen, — gut ausgeben, wohlverstanden, und ich glaube, dass kein Geld besser ausgegeben sei, als dasjenige für die wahre Vertheidigung des Staates.

Die aus dem Antrage zur früheren Vollendung der Vertheidigungsmassregeln hervorgehende Mehrbelastung des Budgets ist übrigens keine bedeutende, indem dieselben im Quinquennium 1880 bis 1884 nach dem Gesetzentwurfe nur belasten noch in plus die Zinsen der anticipirten Rate zu tragen hätten, wenn das Ministerium der Aufforderung folgend, die Massnahmen früher durchführt.

Die Verantwortung, bis zum Jahre 1884 die Vollendung dieser militärischen Arbeiten hinauszuschieben, vermag ich absolut nicht zu übernehmen.

(Den Schluss dieser Sitzung bildet eine interessante Discussion über das Verlassen des bisherigen Planes zur Completirung der Flotte.)

Aus der Sitzung vom 24. April 1880.

Marselli. Bezüglich der Frage der schweren Geschütze schliesse ich mich der Ansicht des Ausschusses, der ehrenwerten Ricotti und Tenani an, dass es hwendig ist, in der Erzeugung von 100 Tonnen-Geschützen einhalten, und dass es vorzuziehen sei, 8 Stück 32cm Geschütze zu construiren, 3 Stück 45cm. Die Erzeugung des 100 Tonnen-Geschützes ehrt nicht allein die enische Artillerie, sondern auch das Land! Dessenungeachtet können wir aber die nirung unserer Küsten nicht länger verzögern, um neuen Erfindungen nachzugehen.

Auf die Nothwendigkeit, die Ausführung des vorliegenden Gesetzes zu beschleunigen, und auf jene, den organischen Plan für den noch brigenden „Bedarf" des Heeres vorzulegen, will auch ich die Aufmerksamkeit Kammer lenken. In der That, ich muss sagen, ich bedauere es, dass mit der neuen rtirung der Auslagen der Termin nicht um ein Jahr, d. i. von 1882 bis 1883, es in Folge der Krise hätte sein sollen, sondern um zwei Jahre verlängert wurde.

Zur Begründung wird der Finanzplan als Ursache genannt. Wenn es so ist, mert es mich tief, und ich muss offen sagen, die Regierung übernimmt e schwere Verantwortung. Ich muss bei dieser Gelegenheit die Regierung an erinnern, dass in der Discussion über die auswärtige Politik der Ministerident mir versprach, es würden keinerlei Mittel vernachlässigt den, die geeignet erschienen, um rasch unsere militärischen Zustände vollenden. Ich hätte erwartet, im vorliegenden Gesetze diese Worte in Thatchen übersetzt zu sehen. Ich hätte gewünscht, dass in der Kriegsbudget-Debatte der Regierung eine Andeutung über eine Erhöhung desselben für das Jahr 81 gegeben werde. — Es fiel aber kein Wort in diesem Sinne.

Aus dem vorliegenden Gesetzentwurfe ist dagegen zu sehen, dass der Finanz- eine aufschiebende Rückwirkung auf dieses Gesetz ausgeübt hat, denn die Aus- ung der für die Vertheidigung des Staates nöthigen Werke und Anschaffungen rd verzögert!

Wir müssen im Gegentheil trachten den Modus zu finden, dass die in diesem setzentwurfe enthaltenen Anträge in der möglichst kürzesten Zeit ausführt werden, weil, wenn wir dies nicht thun, wir grosse Auslagen umsonst acht haben, denn indem wir diese Arbeiten auf vier Jahre hinausschieben, könnten vom Kriege früher überrascht werden, als sie vollendet wären. Und dies ist sehr klich. Fünf Millionen mehr oder weniger schaffen keine grosse Chance zu sten des Sieges, aber die Verzögerung der zur Befestigung unserer Grenzen thigen Arbeiten ist eine Sache, die von grösstem Einflusse auf den Erfolg der litärischen Operationen sein kann.

Sowohl der allgemeine Budget-Ausschuss, als der Ausschuss für das gegenrtige Gesetz haben die Nothwendigkeit hervorgehoben, den organischen Plan ammenzustellen, damit die militärischen Vorkehrungen mit Methode und nicht ckweise und ohne harmonisches Concept in mehreren Jahren ausgeführt werden. liesse sich die Casernirung und die Befestigung mit ähnlichen Gesetzen regeln, jenes über die neuen Eisenbahnbauten.

(Der Bequartierungszustand in Rom z. B. zeigt die Nothwendigkeit eines solchen setzes. Die Garnison Roms beträgt 8400 Mann und 785 Pferde. Diese geringe hl ist zerstreut in 27 Casernen, von welchen 11 Privatgebäude sind, für welche he Zinse gezahlt werden. Das einzige Bersaglieri-Regiment ist in einer Caserne sammen, die andern sind alle in zwei bis sechs Casernen zerrissen etc.)

Ich wende mich wieder den Befestigungsanträgen zu. Der Ausschuss lässt die mme für Sperrforts von 14 auf 18 Millionen steigen. Tenani hat gesagt, Niemand weifelt die Nothwendigkeit dieser Befestigungen. Und allerdings hier in der mmer bezweifelt sie Niemand, draussen aber gibt es solche Ansichten und ein ch, welches in wärmsten Aspirationen sich mit Erwerbung unserer geographischen nzen befasst, behauptet, dass man die permanenten Werke entbehren und für die rtheidigung mit Gelegenheitswerken vorsorgen könne. Diese Meinung hat auch schiedene Anhänger. Da sie existirt, ist es nothwendig sie zu discutiren, denn wir echen nicht um uns selbst, sondern auch um das Land zu überzeugen.

Zur Beurtheilung der Frage der Sperrbefestigungen muss man von der Art und ise der Alpenvertheidigung ausgehen. Zwei extreme Ansichten galten hiefür. In

alten Zeiten gab es ruhmvolle Kämpfe in den Alpen, aber der Krieg hatte [illegible] Charakter des Cordon-Krieges, die Heere wurden in den Bergen zersplittert und [illegible] brillanter Thaten dauerten die Kriege lange und unentschieden. Nach den Napole[illegible] schen Kriegen war eine Reaction in den Ideen unvermeidlich. Man richtete die [illegible] Aufmerksamkeit auf die grossen Schlachten in der Ebene und setzte von der [illegible] theidigung der Alpen voraus, dass sie nur die zur Sammlung des Heeres nöth[illegible] Zeit zu währen habe, und dass dann mittelst Manövrirens auf der inneren Linie [illegible] getrennt eindringenden feindlichen Colonnen einzeln zu schlagen seien. Hie[illegible] leitete sich die Folgerung ab, dass es genüge, die Alpen mit momentanen Arb[illegible] oder mit vereinzelten permanenten Werken zu sperren. Auch dieses zweite Sy[illegible] ist exaggerirt und daher zum Theil falsch. Wenn nach dem ersteren die Truppen[illegible] sehr zersplittert und dadurch die traurigsten Folgen herbeigeführt werden, so [illegible] man nach dem zweiten jenes mächtige Bollwerk, das die Natur Itali[illegible] gab, allzuleichten Kaufes preis. Der naturgemässeste Plan ist, dass [illegible] zuerst trachte, den Uebergang und das Debouchiren der feindlichen Colonnen zu [illegible] hindern und dann erst sie theilweise in der Ebene zu schlagen suche. Zuerst h[illegible] näckig die Alpen vertheidigen, wozu es gar nicht nöthig ist, das Heer in denselb[illegible] zu versplittern, und dann mit dem Gros desselben wohlgesammelt aus geeigne[illegible] Stellung sich zu bemühen, das Manöver nach der Sehne (des Bogens) auszuführ[illegible] Um nun in solcher Weise die Alpen zu vertheidigen, genügt es nic[illegible] provisorische Werke oder kleine Forts zu haben, welche nur wenig[illegible] Tage den Marsch der Invasions-Colonnen zu verzögern vermöge[illegible] Man bedarf im Gegentheile einer hartnäckigen activen Kriegführung, und man m[illegible] den Alpen-Milizen, welche ich vermehrt sehen möchte, die Stütze kleiner verschanz[illegible] Lager zum manövriren geben. Es gibt zwar in den Alpen einzelne Thäler, welch[illegible] sich leicht durch ein einfaches Fort mit weitem Schussfelde und nicht von nah[illegible] stehenden Höhen dominirt, sperren lassen; der weit allgemeinere Fall ist aber, d[illegible] der Platz, wo sich ein Fort erbauen lässt, selbst wieder durch die heutigen weit[illegible] tragenden Geschütze dominirt und bestrichen wird, weshalb es nothwendig ist, auch[illegible] diese dominirenden Punkte zu besetzen. In dieser Art entsteht natürlich ein[illegible] System von mehreren Werken und fällt jenes der kleinen Sperrforts, wahrhaft[illegible] Spielereithürme, denen es nur für kurze Zeit gelingen kann, den Vormarsch des[illegible] Feindes zu hindern.

Geht man nun von dieser Auffassung aus, welche mit der Wichtigkeit der Alpen[illegible] und mit der Beschaffenheit der heutigen Kriegsmittel in Uebereinstimmung steht, so gelangt man zu dem Schlusse, dass die mit vorliegendem Gesetzentwurfe angeforderte Summe statt übermässig, vielmehr ungenügend sei! Ich hoffe, dass der ehrenwerte Kriegsminister uns seine Ansicht über das System kennen lassen wird, welchem er bei Erbauung der alpinen Befestigungen zu folgen denkt, denn es hängt davon das Urtheil ab, welches wir uns darüber bilden müssen, was mit dieser Summe auszuführen möglich sein werde.

Machen wir jetzt die Anwendung des Gesagten sowohl auf die nordwestliche als auf die nordöstliche Grenze. Die erstere ist überall stark, ausser in einem einzigen Punkte, im Süden gegen das Thal der Roja. Der Angreifer, der als Basis die Grafschaft Nizza benützt, hat es nicht allein leicht in unser Territorium einzudringen, sondern er hat auch den Vortheil, seine Colonnen mittelst einer der unseren weit überlegenen Flotte unterstützen zu können. Daher entsteht die Nothwendigkeit, den Col di Tenda zu befestigen, nicht mit einem einfachen kleinen Fort, sondern in der Weise, wie ich früher sagte, nämlich durch ein ganzes System von Werken, welche ein kleines verschanztes Lager bilden und als Stützpunkt eines nicht blos defensiven sondern gegenoffensiven Manövrirens dienen. Ausser dem Col di Tenda muss man die Pässe der See-Alpen ernsthaft befestigen, denn für das Manövriren des italienischen Heeres im Po-Thale ist eine Bedingung nothwendig: dass nämlich der linke Flügel gesichert, d. h. die See-Alpen und der ligurische Apennin gesperrt seien, wenn man gegen die Uebergänge der cottischen Alpen kämpft, und umgekehrt. Dazu brauchen wir aber ein vollständiges Befestigungssystem der Alpen und nicht blos einzelne kleine Forts, welche zwar nützlich sind, aber den Zweck einer gross aufgefassten wirksamen Vertheidigung der Alpen nicht erreichen.

Gehen wir zur nordöstlichen Grenze über. Hier bietet sich der entgegengesetzte Fall: unsere Grenze ist schlecht und schwach, aber die Flotte des Gegners ist nicht

wichtiger als unsere. Bei Betrachtung der topographischen Verhältnisse ersieht man, dass es den österreichischen Truppen leichter sei, die nach Italien zu fallenden Thäler herabzusteigen und in der Ebene zu debouchiren, als den italienischen Heeren aus der Ebene zu den Rücken hinanzuklimmen und nach jenseits hinabzusteigen; dass unsere Bewegung aus dem Cadore in das Pusterthal wohl die vorderste Verbindung zwischen Kärnten und Tirol unterbrechen könnte, aber den österreichischen Corps noch andere innere Communicationen bleiben; dass es ganz anders lang und schwierig wäre, für ein oder mehrere italienische Corps durch das Pusterthal längs der Drau nach Villach vorzustossen, als einem oder mehreren österreichischen Corps, denen es gelungen wäre, im Etsch-Thal zu debouchiren, bis Legnago oder Mantua vorzudringen. Weit entfernt, dieser uns ungünstigeren Verhältnisse wegen zu glauben, wir vermöchten allein nicht den Kampf mit Oesterreich aufzunehmen, möchte ich vor der Unterschätzung des eigenen Heeres warnen. Wir sind im Stande mit gleichen Kräften auf dem Kampfplatze zu erscheinen und haben dadurch die Möglichkeit des Sieges; eine weise Regierung wird sich aber damit nicht begnügen, sondern durch andere Massregeln auch die Wahrscheinlichkeit des Sieges sichern. Die Stärke des Heeres mit 400.000 in erster Linie ist zunächst nothwendig; die Organisirung der Alpen-Milizen in solcher Weise, dass sie dem Zwecke einer activen und wirksamen Vertheidigung der Alpen entsprechen, ist ein weiteres Mittel; nicht ein Mann des alpinen Territoriums sollte mehr in die Infanterie eingetheilt werden. Das dritte Mittel ist die kräftige Sperrung unserer Alpen. Und dieses Mittel scheint mir auch eine fruchtbare Politik in sich zu schliessen, weil ein Staat um so weniger Wunsch zur Festhaltung eines ihm weder geographisch noch ethnographisch gehörenden Territoriums fühlt, je weniger es ihm von militärischem Nutzen ist, dasselbe zu besitzen.

Wie der ehrenwerte Gandolfi gestern bezüglich Verona's sagte, glaube auch ich hinsichtlich dieser wichtigen Frage, sie beziehe sich mehr auf die peripherische als auf die innere Vertheidigung. Man kann viererlei Wege gehen: Verona verstärken, zerstören, umgestalten oder lassen wie es ist. Ich schicke voraus, dass die Frage der Befestigungen Verona's und jene seiner Position zwei ganz verschiedene Fragen seien.

Verona hat als militärische Position für die Vertheidigung der Etschlinie viele Wichtigkeit bewahrt, und die Frage liegt vielmehr in dem Werte, welchen wir jener Festung beizumessen haben und in der Art, in welcher jene Stellung befestigt werde. Die Wichtigkeit Verona's leitet sich davon ab, dass es ein Stützpunkt unseres linken Flügels bei Vertheidigung der Etschlinie sei, ein Manövrirpivot an der oberen Etsch, und ein Punkt, dessen Besitz dem Feinde grossen Nutzen brächte, wenn er dazu gelänge, ihn zu besetzen, daher uns daran liegen muss, ihn zu sichern.

Verstärkt es also, sagt man! Warum? Weil es nützlich wäre, wenn der Feind, aus dem Thale der Etsch debouchirend, auf ein grosses verschanztes Lager stiesse. Und ich füge hinzu, dass es unnütz sein könnte, wenn es nicht sehr schädlich wäre; denn, indem wir Verona verstärken, kann von zweien Eins geschehen: entweder überlassen wir es sich selbst, und dann müssen wir zu seiner Vertheidigung mindestens 20.000 Mann darin lassen, die grossentheils weit wirksamer zur Verstärkung des Hauptheeres Verwendung finden würden, oder, was wahrscheinlicher ist, wir lassen uns verleiten es zu unterstützen und dann läuft man alle Gefahren divergirender Rückzüge, deren Unheil nach einer Niederlage man sich vorstellen kann. Zerstört es also, fügt man hinzu. Dies ist eine zu radicale Massregel, denn, wie ich sagte, die Position von Verona bewahrt ihre Wichtigkeit. Der vernünftigste Weg wäre nach meiner Ansicht, die Umgestaltung Verona's, d. h. die Demolirung des verschanzten Lagers in der Ebene, welches sich gegen Italien richtet, und das uns nicht das Geringste nützen würde, und die bessere Sicherung Verona's auf den Höhen, welche es beherrschen. In der That, zur Bewahrung Verona's vor der Drohung eines Handstreiches, würde seine Umfassung, beschützt durch einige vorgelegte Werke und einige Forts in dominirenden Positionen, wie z. B. jenes von Montorio, genügen. Ausserdem wäre es nothwendig, den Monte Pipolo und den Monte Moscalli zu befestigen als Front eines Sperr-Befestigungssystems im Thale der Etsch, dessen Pivot Verona wäre. Gegen die Berge hinauf also die Vertheidigung übertragen, darin liegt die Tendenz einer Umgestaltung Verona's. Der Minister hat nach seinen Worten die gleiche Absicht — warum macht er sie nicht geltend? Der Ausschuss ist, glaube ich, im Rechte, die 4 Millionen nicht zu bewilligen, denn zu was könnten 4 Millionen dienen, die bestimmt wären, ebenso zur Umgestaltung Verona's zu dienen wie für Venedig, Messina

und Bologna? Aber daraus schliessen, dass man nun nichts thun solle, dass ma die Frage Verona's ungelöst lasse, und den organischen Plan abwarte, der wer weis wann kommen wird, und bis über 1884 hinaus verzögert werden kann — das scheint mir wirklich sehr gefährlich. Ich glaube, wir laden uns eine grosse Verantwortung auf, wenn wir nicht irgend einen Entschluss bezüglich des Schicksals dieses Platzes fassen. — Wie es aber immer sei, der schlechteste von allen Wegen, dem wir folgen können, ist der, Alles im gegenwärtigen Zustande zu lassen. Möge der Minister die nöthigen Mittel für die Umgestaltung anfordern. Ich weiss nicht ob er ruhig schlafen könne, insolange die Festung Verona in den Verhältnissen bleibt, in welchen sie sich befindet — insolange es unvertheidigbar und leicht erstürmbar durch den Feind ein Platz bleibt, aus dem er sich bald ein furchtbares Nest bilden würde, eine Basis für die Operationen gegen Caldiero, Legnago und Mantua im Rücken des italienischen Heeres! Denken wir daran, unseren linken Flügel und unsere Verbindungslinien gesichert zu haben, wenn wir frei im Venetianischen operiren, und alle unsere Kräfte gegen die Ausgänge im Friaul concentriren wollen. Um aber diesen höchsten und nothwendigen Zweck zu erreichen, drängt es einen Entschluss bezüglich der Befestigungen des Etsch-Thales und Verona's zu fassen.

Es ist auch nothwendig, dass man sich bezüglich aller Befestigungen der venetianischen Thäler entscheide, welche im Gesetzentwurfe ausgelassen sind. Der Ausschuss ist ganz im Recht, zu wollen, dass man auch das Thal der Piave sperre; das genügt aber nicht, und es wäre nöthig, auch die Sperren in dem Valtelin, in den Thälern des Cismone, Tagliamento und des Natisone vorzuschlagen.

(Redner geht nun auf die Frage der Befestigungen im Innern über. Er spricht aus, dass es nunmehr allgemeine Ueberzeugung sei, dass die Zeit des alten Grenz-Festungssystems, das Schachspiel, auf welchem sich lange, verwickelte, unentschiedene Kriege abspielten, vorüber sei. Nach dem von Belgien gegebenen Beispiele, bedürfe Italien für die zwei nördlichen Kriegsschauplätze der beiden befestigten strategischen Pivots Piacenza (mit Stradella) und Mantua (mit Borgoforte) — dann als Rückzugsplatz am Apennin Bologna. Ausserdem: die Befestigung der Hauptstadt.)

Redner schliesst: Wie wir sehen, haben die vorliegenden Gesetzentwürfe viele Lücken; ich votire jedoch für sie, weil eine halbe Lösung besser ist, als keine. Indessen votirend, spreche ich den heissen Wunsch aus, man möge die Vollendung der vorgeschlagenen Arbeiten beschleunigen; man möge sich mit der Vorlage des organischen Planes beeilen, und dieser sei nicht einfach eine academische Studie, sondern möge sich in Thaten umsetzen lassen können! Wenn es sich um die Vertheidigung des Vaterlandes handelt, können die Hinauszögerungen äusserst verderblich sein!

Alvisi (spricht für die Nothwendigkeit, ein verschanztes Lager am Tagliament zu erbauen, für die Wichtigkeit der Befestigung Primolano's, welches er das wahre „Plevna Italiens" nennt, und für die Beibehaltung der Befestigungen Verona's).

Ricotti (stimmt im Allgemeinen den Ansichten Marselli's bei, muss ihm jedoch in 2 oder 3 Punkten entgegen treten. Einer dieser Punkte betrifft Verona's Befestigungen; aus seinen Darlegungen ginge hervor, dass man bei Demolirung des verschanzten Lagers in der Ebene ein neues verschanztes Lager auf den Höhen gründen würde — dem stimme er nicht bei. Redner wendet sich hierauf gegen die Suppositionen, welche Marselli hinsichtlich der Stärkenverhältnisse des österreichischen und des italienischen Heeres etc. aufstellte).

Ich stimme dem ehrenwerten Marselli vollkommen bei, das unsere Armee in erster Linie verstärkt werden müsse, wenn er aber, insolange wir nicht feste Defensiv-Pivots im Po-Thale und jenseits desselben haben, durch den Verlust der ersten Schlacht ganz Italien compromittirt glaubt, stimme ich ihm nicht mehr bei. Ohne von Bologna zu sprechen, das ich nicht genügend kenne, setze ich mein Leben zum Pfande, dass sich Piacenza auch in seinem gegenwärtigen Zustande mit 40.000 Mann gegen 100.000 siegreich behaupten lasse, während freilich 10—12.000 in diesen Platze von der gleichen Angriffsmacht (d. h. von einem Corps von 10—12.000 Mann mit Erfolg für letztere eingeschlossen werden könnten.

Magliani (Finanzminister, spricht über den Antrag, dem Ministerium die Autorisation zu ertheilen, die Ausführung der Arbeiten zu anticipiren). Ich verstehe den edlen Wunsch, welcher die Antragsteller beseelt: Wenn es sich um Vorkehrungen für die Vertheidigung des Landes handelt

t es nichts Dringenderes und nichts Heiligeres; alle nmen sind hier wie ich glaube über diesen Gegenstand müthig; spät thun gleicht quasi dem gar nichts thun!

Wenn aber eine noch dringendere als die gegenwärtige Nothwendigkeit die erung dazu zwingen würde, die Arbeiten zu beschleunigen, wäre es dann nicht kmässiger, dem Parlamente neue Vorlagen zu machen? — Uebrigens vermag die Regierung in einem solchen Falle absoluter Dringlichkeit bis zu einem issen Grade vorzusorgen, ohne von der Befolgung der Gesetze abzuweichen. nn eine extra-ordinäre Auslage im Ganzen durch das Gesetz ehmigt und auf mehrere Jahre anrepartirt ist, glaube ich ht, dass es verboten sei, über die angewiesene Jahresquote hingehende Verpflichtungen einzugehen, indem jedoch die Fälligts-Termine der Zahlungen innerhalb der Grenze der Jahresbewilgungen regulirt werden.

Crispi (begehrt starke Finanzen — aber auch ein starkes Heer). Die natioe Vertheidigung ist seit dem Tage, an welchem das neue Reich construirt wurde, oberste unserer Gedanken gewesen. Im Jänner 1862 wurde deshalb die pernente Commission eingesetzt. Im Jahre 1871 legte sie ihr Operat vor. Die im *no completo* geforderte Summe von 306·8 Millionen scheint enorm, obgleich atsächlich in Allem was die Vertheidigung des Staates betrifft, r keine, wenn auch noch so schwere Summe „enorm" genannt rden kann. Es kommen Augenblicke, in denen die Vernachlässigung theuer zu hen kommt und die Reue folgt, nicht in gehöriger Zeit vorgesorgt und die Nation den Stand gesetzt zu haben, dem Feinde widerstehen zu können.

Der zweite Vorschlag der Commission, der *piano ridotto*, lautete auf die Ziffer 8 Millionen.

Was hat man seit 1871 bisher gethan? Zu unserem grossen Schmerze müssen r gestehen: wenig oder nichts! Das Streben nach dem Gleichgewichte in den anzen hat uns verhindert, über Berathungen hinauszukommen. Der Finanzminister iegte den Kriegsminister.

Ricotti (begehrt das Wort).

Crispi. Der ehrenwerte Ricotti möge unbesorgt sein, dass ich nicht beabhtige, ihm darin eine Schuld zu geben. Er hatte das Glück, 7 Jahre, 1869 bis 76, im Amte zu bleiben, und hatte zwei Finanzminister, Sella und Minghetti, zu nossen. Nun wohl, sehen wir was er gethan hat.

Abgesehen von den für Spezia bewilligten Summen, wurden für die anderen festigungen nur zwei Gesetze während jener Zeit gegeben: jenes vom Juli 1871 über 3 Millionen Lire, und jenes vom 9. Juni 1875 über 18 Millionen.

Ich beschränke mich jetzt vorsätzlich nur darauf, von den Befestigungen zu echen. Die Waffen sind uns nothwendig, man muss sie beschaffen und rasch — er vor Allem müssen die Thore dem Feinde geschlossen werden, cher von den Alpen niedersteigen kann; unsere Küsten müssen bewehrt werden, ihn am Landen zu hindern, wenn er von der See aus kommt, die uns umgibt! Der Gesetzentwurf des Ministers Ricotti vom December 1871 gelangte nicht in Hafen; der Gesetzentwurf vom April 1873 strandete ebenfalls; jener von 1875 ehrte 20 Millionen — er wurde im Ganzen nicht angenommen, nur für die estigungen wurden 13 Millionen gegeben. Diese Erinnerung kann für alle „Majoten" nützlich sein; jede Majorität hat ihre Vorurtheile und ihre Befürchtungen die gegenwärtige, welcher es nicht helfen, sondern schaden würde, sich mit dem spiel der Vergangenheit zu vertheidigen, sollte in Betracht ziehen, dass keine it zu verlieren ist, um die nationale Vertheidigung vorzubereiten. ie Opfer, welche ein Redner eben früher (Peraggi) andeutete, welche, ich dessen gewiss, kein Italiener zu tragen ablehnen wird, und welche Land bereitwillig auf sich nehmen wird, — heute ist es dringend sie zu sten.

Was ist eigentlich das Gesetz, welches wir heute discutiren? Es ist ein sodem Inhalt als der Ausführungszeit nach ungenügendes Remedium. Dieses ion seit zwei Jahren sich in diesem Saale hinschleppende Gesetz rde uns nicht alles das geben, was für den Schutz des nationalen rritoriums nöthig wäre, und wenn es selbst genügend wäre, gibt

es uns dasselbe erst bis inclusive 1884; und hierin liegt eben sein Hauptgebrechen. Sowohl der Minister, der es vorschlug, als der Ausschuss, der es annahm, haben sich nicht Rechnung gegeben von der kritischen Lage Europa's.

Der Krieg, meine Herren, kann sich ein Jahr hinausschieben oder zwei oder drei; Niemand, gewiss, kann präcise den Moment errathen, wann er ausbrechen wird; aber mit Schmerz muss ich sagen, ich halte ihn für unvermeidlich. Aus diesem Kriege der Zukunft kann Italien unmöglich sich mittelst der Neutralität erretten; — wenn wir aber selbst neutral bleiben wollten, könnte uns dies nicht von den Rüstungen und Reichsbefestigungen dispensiren.

Ich frage nun: Mit den Mitteln, über die wir in 2—3 Jahren disponiren werden: werden wir in rechter Zeit dahin gelangen, die Vertheidigung der Alpen und der Küsten solcherweise einzurichten, dass wir genügend stark sind?

Wenn wir mit Frankreich gehen, wird Oesterreich durch jene Wege niedersteigen, welche, wie Ihr gehört habt, noch offen stehen. Wenn wir zur österreichisch-deutschen Allianz stehen, wird Frankreich die Alpen übersteigen, die ebenfalls offen sind. Beide Parteien haben volles Interesse, den Weg über Italien zu nehmen, jede um dasselbe zu zwingen, aus der Neutralität herauszutreten, befürchtend, dass sich in der letzten Stunde unsere Waffen zu ihrem Schaden erheben könnten. Abgesehen von diesem materiellen Interesse kann auch das strategische dahin führen. Ich begreife nicht, wie es auch noch Einen geben könne, der die kritische Lage, in welcher sich das Land befindet, nicht begriffe, und die Nothwendigkeit alle Opfer zu bringen, uns so zu bewaffnen, dass wir einen activen Antheil nehmen und auch unserseits in den Geschicken Europa's gewichtig mitwirken können. Wir müssen uns waffnen, und schnell waffnen, um unser Territorium gegen jeden möglichen Feind zu vertheidigen, und unsere Neutralität behaupten zu können, wenn wir Interesse haben neutral zu sein. Auch sind, meine Herren, die Empfindlichkeiten und das Misstrauen gegen Italien noch nicht verlöscht; andere Gefahren treten noch zu diesen hinzu. Die Reaction erhebt sich in mehreren Staaten; wenn sie im West und Ost ihr Haupt erheben sollte, ist auch dies ein Feind, der uns zwingen wird, gegen die Angriffe von Aussen und gegen Agitationen, die im Innern spielen könnten, uns zu vertheidigen. Dies angenommen, und nach welch' immer einer Seite man den Blick wenden möge: die Nothwendigkeit, dass man die Befestigungen ausführe, dass man die Rüstungen beende, muss eine von allen Italienern gefühlte sein! Die finanzielle Lage, wendet man mir ein, gestatte keine grossen Auslagen. Die Budgets aller Staaten sind elastisch, und ein Finanzminister, der hineinzublicken vermag, wird die Mittel für die Militär-Ausgaben zu finden wissen.

Ich würde wünschen, dass diese extra-ordinären Ausgaben nicht innerhalb 5 Jahren, sondern höchstens bis in 2 Jahren gemacht seien. Die Verantwortlichkeit liegt auf Euren Schultern — ganz auf den Eurigen, meine Herren Minister, für die Zögerungen und Verschleppungen. Wenn von heute binnen Jahresfrist der Krieg ausbricht, muss sich Italien im Stande befinden, sich vertheidigen zu können. Ihr könnt nicht mehr die militärischen Vorkehrungen verzögern, wie dies von 1871 bis 1880 geschah, man darf keine Zeit mehr verlieren. Wenn Ihr Euch schmeichelt, dass Euch noch Zeit bleibe, das Vaterland zu retten, wenn Ihr die Gefahr nicht vorherseht, bleibt Euch im Falle einer Niederlage die Schande und die Schmach!

Nicotera. Der Nutzen historischer Erinnerungen muss hauptsächlich darin bestehen, zu vermeiden, dass sich die gleichen Irrthümer wiederholen. Es ist also gut, die Wahrheit zu sagen, und die ganze Wahrheit ist die: wenn auch die ganzen 13 Millionen für die Sperrbefestigungen der Alpen ausgegeben wären (statt einen grossen Theil auf Rom zu verwenden), würden wir dennoch diese Befestigungen noch nicht besitzen, weil diese Summe dazu nicht genügte! — Es war übel gethan, damals nur 13 Millionen zu begehren! — und schon damals wurde dem Minister von der Linken vorgeschlagen, den Termin nicht auf 10 Jahre hinaus, sondern auf kürzere Zeit anzusetzen. Der ehrenwerte Ricotti blieb aber fest, weil der Finanzminister es so wollte; und ich erwähne diese Sache, nicht des Vorwurfes an den damaligen Minister wegen, sondern um den gegenwärtigen zu warnen, nicht in den gleichen Fehler zu verfallen.

Depretis, Minister des Innern, hofft, dass die Prophezeiungen Crispi's sich cht erfüllen und Italien noch lange Frieden geniessen werde. — Das vorliegende esetz, wenn es auch nicht die Forderung Crispi's und Nicotera's erfüllt, die Mili- rfrage im Ganzen und auf einmal zu lösen, hat doch den Vorzug, vorläufig etwas schaffen; verlieren wir also keine Zeit und adoptiren wir diesen Entwurf, damit hnellstens für die Vertheidigung des Staates etwas geschehe. Ich halte den Antrag egen Ausführung in kürzerer Frist, als das Ministerium begehrt, für ganz inopportun. er Finanzminister hat Euch erklärt, und ich wiederhole es, dass ichts das Ministerium verhindere, Contracte abzuschliessen, aut welcher die Arbeiten, deren Zahlung nur innerhalb 4 Jahren rfolgen darf, bereits in 3 Jahren ausgeführt sein müssen, derart, lass die Zahlungen theilweise erst nachträglich, nach Vollendung ler Werke erfolgen. Um diesen Vorgang einzuhalten, bedarf es, wie ich glaube, gar keiner gesetzlichen Dispositionen.

Ricotti (wendet sich gegen Nicotera, und rechnet es sich als Staatsmann zum Lobe an, dass er nicht einseitig ohne geziemende Rücksicht auf den Finanz- minister, seine Anträge stellte). — Ich habe behauptet, die Sperrforts wären fertig oder mindestens wären die Arbeiten an denselben weit vorgeschritten, wenn nicht ein Theil der Summen auf Rom verwendet worden wäre. Der ehrenwerte Nicotera behauptet in absoluter Weise, dass die Werke nicht beständen, auch wenn das nicht geschehen wäre. Das ist aber eine zu paradoxe Behauptung. Ich erkenne an, dass diese 13 Millionen nicht genügt hätten, um Alle zu vollenden, aber mindestens be- stände nicht mehr das Fort von Rivoli mit den Geschützen gegen uns selbst gewen- det, — während es nur 200.000 Lire bedurfte, um sie nach der anderen Seite zu placiren. Der ehrenwerte Nicotera weiss, dass wenn wir noch nicht alle nothwendigen Forts besitzen, wir doch das Fort Altare, das Fort Zuccarello, das Fort Nava bereits haben, und dass jene von Vinadio, von Fenestrelle und von Bard vollkommen umge- staltet sind. Alle diese 1875 angeordneten Arbeiten sind bis auf Weniges beendet. Nun aber, gegen die nordöstliche Grenze haben wir nichts, gar nichts und mit jenen 4 Millionen hätte man dort etwas gemacht.

Bonelli (Kriegsminister). Das Gesetz, welches heute berathen wird, ist wie Alle wissen, im Februar 1879 vorgelegt worden. Im Herbste wurde ich vom Aus- schusse eingeladen, und erfuhr daselbst alle jene Bedenken, welche der gegenwärtige Ausschussbericht enthält. Die Dinge, welche das Ministerium verlangt, sind noth- wendig; jene welche der Ausschuss begehrt, sind es auch — es ist daher das Beste, wir trachten das Gesetz so rasch als möglich zu erledigen. Es war aber nicht Schuld des Ministeriums, dass im Vorjahre die Session endete, ohne dies zu thun.

Bezüglich Verona's gab ich schon im Herbst die Erklärung, dass zu dessen Verstärkung im Norden etwas geschehen müsse. Der Ausschuss bemerkte, man könne dies nicht thun, weil die Discussion über die Plätze im Innern nicht durchgeführt sei. Indessen, sagte ich, gelegentlich eines Krieges wird der Kriegsminister, wer immer es dann sein möge, der Nothwendigkeit nachgebend, diese Arbeiten ebenfalls machen lassen, denn angesichts der absoluten Forderungen des Krieges muss daran gedacht werden, jenen schrecklichen Folgen zuvorzukommen, die der ehrenwerte Crispi andeutete. Und ich für meinen Theil, ich will diese Verantwortung nicht tragen und werde, so viel von mir abhängt, nicht zögern, diese Arbeiten auszuführen, auch auf die Gefahr hin, darüber Vorwürfe zu erhalten.

Cavalotti. Ich bitte die Kammer, diese Debatten über persönliche Verant- wortung und Parteivorwürfe zu kürzen. Um was handelt es sich denn? Nicht darum, die Vorsorgen für einen Krieg der Parteien zu machen, sondern um die Interessen der Nation. Es handelt sich darum, für die Vertheidigung des Staates zu sorgen! Der ehrenwerte Minister des Innern hofft, der Friede werde lange dauern und wir Neutralität bewahren können. Ich wünsche es, aber der Friede könnte auch kurz sein und es wird schwer sein, unsere Neutralität in einem europäischen Kriege zu bewahren; wenn wir es auch könnten, kann es doch nie eine unbewaffnete Neutralität sein. Ich bitte daher die Kammer, die Generaldebatte zu schliessen und die Zeit lieber zur Prüfung der vorgelegten Gesetzentwürfe anzuwenden — natürlich das Wort dem Berichterstatter und Kriegsminister vorbehaltend.

(Der Schluss der Debatte wird approbirt, nachdem vorher der Präsident noch ein von den Abgeordneten Crispi und Nicotera eingebrachtes Amendement zur Ver-

lesung brachte, welches lautet: „Die kgl. Regierung ist ermächtigt im Jahre 1883 die im vorliegenden Gesetze angegebenen militärischen Arbeiten zu vollenden".)

Bertolé-Viale (Berichterstatter). Selten haben es Berichterstatter so leicht — denn im vorliegenden Falle gibt es keine Opposition, im Gegentheile wollen Viele mehr geben, als Ministerium und Ausschuss begehren. — Der ehrenwerte Crispi hat dem Ausschusse verargt, dass er die Vorschläge des Ministeriums annahm und sagt, er habe sich von der politischen Situation nicht Rechenschaft gegeben. Die Politik macht die Regierung, und nur diese kennt den Gang der Dinge im Auslande, welche sie regelt. Es liegt ausserhalb der Aufgabe des Ausschusses, die allgemeine politische Situation Europa's zu prüfen. (Redner wendet sich weiter gegen die noch dem Ausschusse gemachten Vorwürfe wegen Verzögerung des Gesetzes etc.) Der ehrenwerte Tenani deutete bei Besprechung der Sperrbefestigungen die Nothwendigkeit an, den Pass von Melogno zu befestigen, und ich glaube das Ministerium ist hievon so überzeugt, wie ich und Tenani; es wird daher nicht schwer sein, in den mit Zustimmung des Ministeriums statt auf innere Festungen auf die Grenzpässe überwiesenen 4 Millionen, auch die nöthige Summe für die Ausführung dieser Passsperre zu finden. Wenn aber dies nicht der Fall wäre, sollte sich der Kriegsminister es angelegen sein lassen, sie zu fordern; denn der Pass von Melogno ist ein ziemlich schwacher Punkt in unserer westlichen Grenze. Der Ausschuss hat es auch für seine Pflicht gehalten, die Aufmerksamkeit des Ministers auf einige andere Pässe der ligurischen Apenninen zu lenken, für welche in den früheren Berathungen keine Befestigungen beantragt wurden, weil damals dort die jetzt bestehenden Fahrstrassen noch nicht eröffnet waren, wie z. B. der Pass del Giogo di Sassello und jener del Turchino. Die ehrenwerten Tenani und Marselli haben die Nothwendigkeit stark betont, die nordöstliche Grenze zu sperren, und zwar nicht allein in den vom Ministerium begehrten Grenzen, d. i. zwischen dem Adda- und Brenta-Thale, sondern die Erbauung dieser Sperrbefestigungen auch über die anderen, mehr gegen Osten liegenden Pässe auszudehnen. In diesem Punkte waren alle Redner, welche in dieser Frage sprachen, in Uebereinstimmung, daher ich für meinen Theil mich nur den richtigen Betrachtungen anschliessen kann, welche hierüber gemacht wurden, und die Aufmerksamkeit des ehrenwerten Ministers auf dieses Problem der Vervollständigung jener Sperranlagen lenken möchte, wenn dasselbe noch nicht gänzlich erwogen ist. Zugleich erlaube ich mir dies aber auch bezüglich der natürlichen Vertheidigung jener Thäler zu thun, damit der Minister der 1878 bei der Discussion der Organisation der Alpentruppen von seinem Vorgänger eingegangenen Zusagen eingedenk bleibe. Möge derselbe diesen kostbaren Elementen und den ruhmvollen Traditionen jener Bevölkerungen Rechnung tragen!

Aus der Sitzung vom 26. April 1880.

(Fortsetzung der Rede) Bertolé-Viale's (Berichterstatter). Ich habe die Ueberzeugung, dass, wenn wir eine starke Organisation dieser localen Milizen haben, wenn wir dafür gesorgt haben, die Hauptstrassen, welche die uns von der Natur gegebene mächtige Barrière durchziehen, zu sperren, wir uns dann mit Sicherheit sammeln und manövriren können, wie es uns convenirt; ich habe die Ueberzeugung, dass wir mit Erreichung dieser beiden Zwecke einen grossen Schritt in der Vertheidigung des Staates gemacht haben. Ich kann daher nicht umhin, lebhaft darauf zu dringen, dass der ehrenwerte Minister trachte, diese beiden Zwecke zu erreichen, und zwar in möglichst kürzester Zeit.

Noch Eines erlaube ich mir dem Minister zu empfehlen, das ist, es mögen die noch zu machenden Studien über die Anlage der Sperrbefestigungen in Beziehung zu den Operationen im Kriege gemacht werden.

(Redner wendet sich hierauf gegen andere in der Debatte geäusserte Meinungen über Territorial-Milizen, Einheitsgeschütze etc. und fährt dann fort:)

Der ehrenwerte Alvisi hat die Nothwendigkeit angedeutet, Primolano zu befestigen; es ist dies im vorliegenden Gesetze enthalten, und ich hoffe, der ehrenwerte Minister wird schnellstens dazu schreiten. Ich gehe nun zur wichtigsten in dieser Debatte erhobenen Frage, zu jener Verona's über.

Der Ausschuss war einstimmig der Ansicht, dass die vom Minister für die Verbesserung der Befestigungen im Norden und für die Demolirung einiger Theile begehrte Summe von 2·5 Millionen

absolut ungenügend sei, um etwas wahrhaft Nützliches bei Verona zu schaffen. Der Ausschuss behandelte diesen Gegenstand nicht in seiner vollen Ausdehnung, sondern bemerkte, dass es ein schlechtes System sei, Summen zu bewilligen, mit welchen hinsichtlich der Vorsorge für einen wichtigen Platz, wie Verona, ein Resultat zu erlangen wäre. Der Ausschuss ist der Ansicht, wenn die Regierung glaube, für diesen Platz Auslagen machen zu müssen, sie an die Kammer mit einem Gesetzentwurfe herantreten müsse, welcher klar erläutere, was man zu machen beabsichtige und mit welchen Kosten. — Meine persönliche Ansicht über diesen Gegenstand ist, dass der ehrenwerte Gandolfi zu viel habe beweisen wollen, wenn er rücksichtlich der Demolirung alle, Regierung, Kammer, Ausschuss etc. in voller Uebereinstimmung hielt. Der *piano generale* behielt Verona als Manövrirpivot bei, und beantragte Verstärkungen, aber gar keine Demolirung. Der Bericht des Parlamentsausschusses 1873 enthielt die Ansicht von 9 Mitgliedern unter 11, dass der Platz Verona — erhalten in dem Zustande, in welchem er sich befand, — eine Gefahr für Italien sei. Er prüfte den Wert dieses Platzes vom strategischen Standpunkte, in Beziehung zu den anderen Festungen der Operations-Basis. Er analysirte die Ansicht jener, welche, obgleich sie Verona nicht als grossen Platz erhalten wollen, vorschlugen, dasselbe mindestens als doppelten Brückenkopf zu behalten. Er bekämpfte diese Idee, und schloss damit, dass die Meinung der überwiegenden Mehrheit des Ausschusses sei, alle Werke Verona's zu zerstören. Das war die Meinung des Kammer-Ausschusses von 1873. Aber die Kammer discutirte diesen Gesetzentwurf nicht, daher ich den ehrenwerten Gandolfi fragen möchte, wie er argumentiren konnte, die Kammer sei darüber mit dem Ministerium in Uebereinstimmung?

Der ehrenwerte Marselli nannte die Absicht, alles rings um Verona Befindende zu zerstören, eine zu radicale. Ich gestehe in dieser Frage ein unreumüthiger Radicaler zu sein. Seit 1873 habe ich nicht ermangelt, mich mit dieser Frage zu beschäftigen und halte meine damalige Meinung aufrecht, weil ich die Ueberzeugung habe, dass, unabhängig von strategischen Rücksichten, entweder Verona zu einem grossen und mächtigen Platze umgeschaffen oder zerstört werden müsse. Die topographische Lage Verona's ist eine solche, dass es nicht zu einer kleinen Festung umfingirt werden kann. Ich bin überzeugt, dass man an dem Tage, an welchem man die Hand anlegen wollte, um die Vertheidigungsfront gegen Norden zu wenden, wozu, wie es jetzt heisst, die Erbauung von 2—3 Forts genügen solle, man sofort die Nothwendigkeit erkennen würde, bis zu 10, 12 oder 15 Forts zu gehen, weil das Terrain stufenweise gegen Norden ansteigt. Und ich bin auch überzeugt, wenn alle diese Forts erbaut wären, käme man zur Erkenntnis, dass nach Forcirung der Sperren im Etsch-Thale die Festung dem Rückenangriffe von Osten und Süden und somit der vollständigen Einschliessung ausgesetzt bliebe!

Wer jenen Platz kennt, und wie ich sich des ersten Angriffes der sardinischen Truppen gegen Verona 1848 erinnert, weiss sehr gut, dass jenes, damals nicht bestigte Rideau von Massimo, Croce bianca etc., den sardinischen Truppen, welche Verona zu nehmen trachteten, für den Augenblick solche Vortheile gewährte, und diese von den Oesterreichern so empfunden wurden, dass sie nicht ermangelten, sofort nach jenem Kriege dieses Rideau mit Forts zu krönen. Denken wir uns nun die bestehenden Befestigungen in der Ebene demolirt und den Feind nach Forcirung der Adachthal-Sperre jenes Rideau mit Batterien krönend — ich frage, wie könnte sich Verona halten? Nach alledem bleibt meine radicale Ansicht über Verona: es müsse ein grosser Kriegsplatz sein oder rasirt werden. Ob nun für Verona nichts geschehen solle, ist eine andere Frage, und es ist nicht das erste Mal, dass ich die Aufmerksamkeit des Ministers auf diese Frage lenke. Sie ist schwer und muss gelöst werden — aber es kommt dem Minister zu, sie zu lösen. Ich will ihm die Mittel dazu nicht nennen, erlaube mir aber offen anzudeuten, was ich thun würde. Es gibt zwei Wege. Entweder der Minister hat seine eigene Ansicht, und trete dann damit vor die Kammer, oder die Divergenz der Meinungen sehend, berufe er eine Commission zusammen aus Personen der entgegengesetzten Ansichten, und vielleicht entspringt aus der Discussion eine absolute Lösung — mindestens aber wird der Minister immerhin ein Gutachten erhalten, das er der Kammer vorlegen kann.

Eine andere Frage wurde erhoben, über die Gesammtheit der Vertheidigung des Reiches. Auch der Ausschuss nahm bereits eine solche Tagesordnung auf, welche

das Ministerium auffordert, einen vollständigen Plan für die gesammte Vertheidigung des Reiches vorzulegen. Auch diese Frage muss gelöst werden, damit sie aus der stückweisen Ausführung und aus dem Einflusse der, mit den Ministern wechselnden Ideen hinauskomme. In allen (?) freien Staaten wurden diese Fragen der inneren Vertheidigung offen in den Parlamenten berathen. Und man muss sie so behandeln, denn die Verantwortung ruht auf allen Repräsentanten des Landes. Ich glaube und hoffe daher, Minister und Kammer werden die vom Ausschusse vorgeschlagene Tagesordnung annehmen wollen:

„Die Kammer fordert das Ministerium auf, in möglichst kurzem Termine einen Gesetzentwurf vorzulegen, welcher alle Befestigungs-Arbeiten enthält, die zur Vertheidigung des Reiches erforderlich sind."

Das Problem von Verona aber muss mit äusserster Dringlichkeit behandelt werden; ich trenne diese Frage absolut von den anderen — sie muss gelöst werden, und je rascher, desto besser.

Bonelli (Kriegsminister). Die vielen an das Ministerium gerichteten Fragen, Kritiken und Anempfehlungen dieser Tage verpflichten mich zu sprechen. Indem ich die Hauptpunkte beantworte, werde ich beweisen, dass die Militär-Administration die strengen Urtheile nicht verdient, deren Gegenstand sie war. Diese Kritiken waren finanzieller, administrativer und technischer Natur, einige betrafen die Heeresorganisation, andere die allgemeine Staatsvertheidigung.

Ueber das finanzielle Thema hat mein College, der Finanzminister, bereits die nöthigen Aufklärungen gegeben. Doch muss auch ich eine Erklärung abgeben zu der Substitution eines fünfjährigen Zeitraumes an Stelle des vierjährigen, nachdem 1879 bereits verflossen war. Es wurde zwischen dem Kriegs- und dem Finanzminister unter Zustimmung des Ministerrathes vereinbart, dem vorliegenden Gesetze eine andere Anforderung von 11,520.000 Lire folgen zu lassen, um die Erzeugung der Handfeuerwaffen in den Jahren 1883 und 1884 in der Zahl von 60.000 per Jahr fortzusetzen. Die Regierung hat überdies wiederholt beschlossen, dass im Falle des Eintretens irgend einer Gefahr, sie sofort Dispositionen treffen würde, die Fonds zu erlangen, welche nöthig wären, um in wirksamer Weise allen Ereignissen zu begegnen. Hierüber gibt es gar keinen Zweifel. Die von den ehrenwerten Deputirten Crispi und Nicotera vorgeschlagene Tagesordnung, welche das Ministerium annimmt, erleichtert übrigens gerade das, was das Ministerium zu thun gedenkt. Nun, mit den durch das in Discussion stehende Gesetz gegebenen Crediten, mit 11,520.000 Lire, welche in der Folge angesprochen werden, und mit der im Extra-Ordinarium im December des Vorjahres votirten Million, werden wir vorwärts kommen, und werden bereits für alle die folgenden Jahre, welche die Sitzungsperiode schliessen, eine mittlere Zuweisung von 17 Millionen per Jahr besitzen. Wir haben überdies einigermassen beträchtliche Reste aus den vorhergehend votirten Gesetzen, wodurch sich die jährlich disponiblen Summen noch erhöhen.

Da aber die Gattung der Arbeiten es nicht immer erlaubt, dass man so viel in unseren Etablissements ausgebe, als man wünscht — da es auch zeitweise verzögernde Ursachen gibt — und da überdies der Etat unserer Genie-Offiziere im Verhältnisse zu den Arbeiten, welchen sie obliegen sollen, namentlich wenn mit diesem Gesetze die Alpen-Sperrforts votirt wurden, ein sehr beschränkter ist, so ist die hier zu stellende Frage auch die, in welcher Weise dafür gesorgt werde, dass diese ganze Summe Jahr für Jahr auch wirklich verwendet werden könne.

Ich legte der Kammer bereits einen Gesetzentwurf vor, damit irgend eine ausserordentliche temporäre Massregel bewilligt werde, mittelst deren dem Mangel an Offizieren abzuhelfen wäre, der sich schon bei den laufenden Arbeiten fühlbar macht, und den man noch viel mehr empfinden wird, wenn an so viele Grenzforts Hand angelegt wird.

(Redner sucht nun das Ministerium gegen die Vorwürfe, dass die neuen Gesetzentwürfe zur Bewilligung neuer Credite zu spät eingebracht wurden etc., zu vertheidigen, und geht in detailirtere Nachweisung über eine Summe von 2·5 Millionen ein, die als nicht „gerechtfertigt" erschienen waren.)

Disponibel bleibt daher noch eine Summe von 1,591.000 Lire. Wie es komme, dass noch soviel Geld vorhanden sei und um den Vorwurf, man habe nicht genügend arbeiten lassen, zu begegnen, gebe ich die Aufklärung, rücksichtlich der Verzögerung

der Erzeugung des neuen Geschützmaterials, dass wir bis zu 1876 nicht mal einen definitiv angenommenen Festungs-Kaliber hatten. Man hatte studirt, er war nicht zu einem Entschlusse gekommen, und um sich der inländischen dustrie für die Erzeugungen zu bedienen, mussten die Ansichten über Vertheidigungs- d Belagerungs-Laffeten, Projectile, Ausrüstungen, Maschinen und neues Pulver argestellt werden! Es war dies eine bedeutende Arbeit — eine Leistung, wie sie n den anderen Mächten nicht höher erzielt wurde. Wenn sie dieses Materiale hon besitzen, haben doch auch sie viele Zeit daran gesetzt etc. Man sagte, wir ätten uns an ausländische Firmen wenden sollen; aber auch diese Erzeugnisse sind icht immer vertrauenswürdig und dann handelte es sich auch darum, unser Gusseisen tatt des Stahles anzuwenden, wodurch eine beträchtliche Differenz in den Kosten reicht wird. Dieser Preisunterschied der aus unserem Gusseisen gemachten beringten eschütze, welche grosse Widerstandsfähigkeit besitzen, und äusserst wirksame esultate in der Tragweite ergeben, ist ein Umstand, welcher für die Bevorzugung er inländischen Erzeugnisse gegen die theueren ausländischen Firmen von Wert ein muss. Zu Beginn 1876 war noch nicht das erste 15^{cm} Geschütz gegossen, und etzt sind 80 Stück beendet und 40 in Arbeit, sammt ihren entsprechenden Vertheidigungs-Laffeten.

Zu Beginn 1876 war die 15^{cm} Hinterlad-Haubitze aus Gusseisen noch nicht inmal im Versuchsstadium, und jetzt ist sie angenommen, und es existiren davon 50 rtige Stücke. Im Jahre 1876 waren die gezogenen und beringten 19^{cm} Hinterlader och gar nicht projectirt, noch ebensowenig die gezogene und beringte 21^{cm} Hinterad-Haubitze. Jetzt im laufenden Jahre werden alle hierauf bezüglichen Versuche bgeschlossen, wenigstens hat man Grund dies zu hoffen, weil sie schon sehr weit vorgeschritten sind. Dies erklärt die stattgehabten Verzögerungen; ungeachtet dessen, dass man das Geld hatte, musste dasselbe disponibel bleiben, weil die Erzeugung viele Versuche und Erfahrungen bedingte. Auch die Verzögerung in Erzeugung des Küstenmaterials wurde getadelt. 1871—72 wurden 13·8 Millionen für schweres Geschütz bewilligt. Mit dieser Summe sollten erzeugt werden:

50 Stück beringte 32^{cm} aus Gusseisen, incl. 200 Schuss, zu 100.000 L. per Stück,
187 „ „ 24^{cm} „ „ „ 300 „ „ 50.000 L. „ „

Diese damals im Versuchsstadium befindlichen Geschütze sind gegenwärtig in verbesserter Construction für neues Pulver eingerichtet und für dieselben neue Hartguss-Granaten bestimmt, müssen daher auch mehr kosten. Jedes Stück 32^{cm} ist nun auf 170.000 und jeder 24^{cm} auf 86.000 L. zu veranschlagen, daher im ganzen 24·5 Millionen L. hiefür nothwendig wären. Da die Experimentirung nicht vollendet, und der damalige Minister Ricotti in Verlegenheit bezüglich Armirung der Küsten war, liess er beringte 22^{cm} Gusseisen-Haubitzen und 24^{cm} Kanonen erzeugen. Im Jahre 1876 hatte man in der That 220 Haubitzen, aber es fehlten die Laffeten und die Munition war gering. Im Jahre 1876 hatte man 97 Stück 24^{cm} Kanonen, aber es fehlten 40 Laffeten und Munition hatte man nur 30 Schuss per Stück. Im Jahre 1876 war endlich der 32^{cm} im Experimentiren, aber es war noch nicht einmal eine Batterie begonnen, um dieses Geschütz einzuführen. Mit Beginn 1880 hatten wir folgendes Material. Die Geschütze grösstentheils „in Batterien" oder nahe daran in solche zu kommen, aber mit geringer Munition und folgenden Kosten: 250 gezogene beringte gusseiserne 22^{cm} Hinterlad-Haubitzen, grossentheils in Batterien mit 250 Laffeten, 142 Schuss per Stück, welche eine Auslage von 4,217.000 L. erforderten. 100 24^{cm} Kanonen, grösstentheils in Batterien und mit den betreffenden Laffeten, 160 Schuss per Stück, — eine Gesammt-Ausgabe von 5,200.000 L. erfordernd; 2 gezogene gusseiserne 32^{cm} Geschütze mit 3 Laffeten und Protzen, welche beträchtliche Maschinen sind; andere 13 Stück desselben Kalibers werden bald vollendet sein. Ausgabe 1,078.000 L. 1 100 Tonnen-Geschütz, Ausgabe 478.000 L. Dann für Transport, Experimente etc. 432.000 L., in Totale 11,395.000, es bleibt somit ein disponibler Restbetrag mit 1. Jänner 1880 von 2,418.000 — zusammen jene 13,810,000 L., welche für Küsten-Geschütze bewilligt waren. Die Auslagen für das 100 Tonnen-Geschütz waren circa 220.000 für das Rohr, etwa 107.000 für die Maschinen, Einrichtung der Arbeitsstätte etc.; für Installation des Geschützes in Santa Maria alla Spezia 71.000 L.— zusammen bis Ende 1879 478.000 L. Es werden nun noch erfordert 100 Schüsse für die Versuche, was 100.000 L. macht, Totale 578.000 L. Wenn jedoch mehr solche Geschütze gemacht werden sollten, würde sich die Auslage für jedes Rohr auf 200.000,

für die Laffete auf 80.000 reduciren; zu diesen 280.000 per Geschütz sind dann zuzurechnen 20.000 für die Ausrüstung und Maschinen, dann für 150 Schüsse 150.000 L., jedes Stück 100 Tonnen-Geschütz mit 150 Schuss käme daher auf 450.000 L.; das correspondirende Kaliber Armstrong-Kanonen kostet 450.000 L. in Gold, und jenes zu 45^{cm} des Sytems Krupp, welches ihm ebenfalls entspricht, 750.000 L. Dies sind solche Preis-Differenzen, dass sie wohl die heimische Erzeugung rechtfertigen, und der guten Absicht fehlt auch nicht der lobenswerte Erfolg, denn die Proben sind wohl gelungen. (Redner geht nun auf die „technischen" Kritiken über das Gewehr etc. über.) Die Frage, ob der 32^{cm} ein gutes Geschütz sei, ist sehr zu bejahen. Nach langem Tormentiren zeigten sich Ausbrennungen, aber nicht bedeutende. Man setzte, mit Vorsicht, die Erprobung fort; allmälig zeigten sich Risse, bei den letzten Schüssen mit diesem 32^{cm} Geschütz, welches 38 Tonnen wiegt, sah man sogar zwischen den Ringen den Rauch hervordringen, aber immerhin entsprach die Beringung so gut ihrem Zwecke, dass die Kanone erst nach dem 207. Schusse undienstbar ward. Nun hat man das Pulver gewechselt, die Ladung von 105 auf 85^{kg} gemindert, die innere Gasspannung hat sich durch Anwendung des progressiv sich entzündenden Pulvers von 2500 auf 1800 Atmosphären verringert, und wir sind zur früheren Gussmethode „*volata in alto*" zurückgekehrt. Mit alledem kann man nun sagen, wir haben die Gewissheit, ein sehr gutes Geschütz zu haben.

Endlich bleibt mir Einiges über die Alpenforts zu sagen. Der ehrenwerte Marselli hat mich über das System dieser Befestigungen befragt. Er wird mir beistimmen, dass man in Gegenständen der Fortification, vielleicht mehr als in irgend einer andern Sache, einem Grundsatze Rechnung tragen müsse, nämlich dass man nicht ein System gänzlich ausschliessen und das andere vollständig annehmen könne. Es gibt Positionen, in welchen eine materielle Sperrung der Strasse sehr nützlich und genügend ist; aber im Allgemeinen, wenn man die Vertheidigung einer Position auf solche Sperrforts beschränkt, fällt man in die Nothwendigkeit, die Vertheidigung in ein allzu passives Verhältnis zu reduciren, daher es erforderlich wird, auf den umstehenden Höhen Batterien hinzuzufügen, welche die schon gesperrte Strasse bestreichen. In andern Orten wird kein Bedarf einer Sperre sein, weil das Terrain den Batterien auf weite Strecken die Bestreichung der Strasse gestattet. Im Allgemeinen sind aber diese Sperranlagen, welche materiell die Strasse absperren, von sehr grossem Nutzen und manchmal können sie auch genügen.

Der ehrenwerte Marselli hat mich speciell um einzelne Forts gefragt, aber ich wünsche nicht darauf einzugehen, von dem einen oder dem andern Fort zu sprechen. In jenen Orten, die er speciell angedeutet hat, wird man ein den wichtigen Positionen angepasstes System der Befestigungen anwenden. Ich habe mir Notizen und Zeichnungen auch anderer Staaten verschafft, die sehr viel Autorität in diesen Dingen haben, und ich habe gesehen, dass jenes System vorherrscht, welches ich zu befolgen gedenke.

Unsererseits wurden Entwürfe vorbereitet und man hat getrachtet das Bestmögliche zu thun, ohne sich absolut an das eine oder andere System zu binden, die Sache erwägend, die Meinungen der Einen und der Andern hörend, weil im Allgemeinen alle Systeme eifrige Vertheidiger haben.

(Der Kriegsminister bemerkt nun, dass bei der Anlage der Sperrbefestigungen auch der im Emplacement liegenden natürlichen Widerstandsfähigkeit Rechnung getragen und der Ausdehnung der Befestigungsanlagen praktische Grenzen gezogen werden.)

Man sprach von Verona — ich würde davon schweigen; man hat aber wiederholt Fragen an mich gerichtet, und ich muss daher zwei Worte sagen. Ich nehme an, die Befestigung Verona's bestände nicht, wohl aber wäre die Topographie des Ortes die gleiche. Die den Ort beherrschenden Hügel können in die Hand des Feindes fallen, wenn er einige Hindernisse überwunden hat. Er befindet sich auf diesen Hügeln dann in sehr starker Stellung; wenn es ihm gelingt sich festzusetzen, compromittirt seine Position die ganze Vertheidigung des Lombardo-Veneto und unsere Truppen denn der Feind hätte sich der Debouchées versichert.

Wenn also diese Festung nicht bestünde, müsste man sie schaffen! Auf der Nordseite besteht etwas, aber den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechend; etwas Neues dort zu bauen, schiene mir also zweckmässig. Hier hat man das Terrain oft und viel studirt, alle Studien fielen immer wieder au

eselben Positionen, und man hat daher hier die Möglichkeit, zu einer entspre-enden Ausführung zu gelangen. Auch ein anderer Umstand kommt in Betracht — e hohe Lage der Flussläufe und die häufigen Ueberschwemmungen. In welche ge käme ein auf dem linken Etsch-Ufer vordringendes Heer, welches seine Ver-dung nur auf Bologna zu halten müsste, wenn solche Ueberschwemmungen ein-ten? In solcher Situation aber haben wir Verona, wozu also einen andern tz suchen? Behalten wir Verona und gestalten wir es um nach dem Plane des nisters Magé, indem wir die Werke am linken Ufer auf den Höhen ver-rken, um uns diesen Brückenkopf zu sichern und leicht auf die andere Seite Etsch übergehen zu können.

Auch zu anderer Zeit bin ich schon aufgefordert worden, eine Idee über sen Gegenstand zu formuliren, und meine Ueberzeugung ist, dass wir von rona nicht abstrahiren können. Aber ich habe nicht so viel Selbstvertrauen sagen, man muss es „so" machen, und in diesem Sinne eine Gesetzvorlage präsentiren, ich nehme mir daher vor, diese Frage studiren zu lassen, wie es gerathen wurde, und zwar von den competentesten Personen, um rasch zu einem lusse zu kommen.

(Redner sagt nun einige Worte über die Alpen-Compagnien, dass er der Acti-ung der Compagnien zweiter Linie beistimme — dann gegen das Territorial-System, dessen Durchführung die Zeit noch nicht gekommen sei — schliesslich über die rlage eines Gesammtentwurfes zur Vertheidigung des Reiches, wobei er die vor-denen Mittel hervorhebt, allgemeine Zusagen macht, dass das Möglichste geschehen rde, und die Ueberzeugung ausspricht, dass nie mehr Elemente zu vollem Ver-uen in die eigene Kraft vorhanden gewesen.)

Es folgt nun die Abstimmung über die, von dem Ausschusse vorgeschlagenen solutionen.

„Die Kammer fordert das Ministerium auf, in möglichst kürzestem Termin einen setzentwurf vorzulegen, mit welchem für alle Befestigungsarbeiten, die zur Ver-eidigung des Reiches erforderlich sind, vorgesorgt wird." (Angenommen.)

„Die Kammer fordert den Kriegsminister auf, als dringlich jene Vorkehrungen rzulegen, welche bei den Befestigungen Verona's erforderlich sind, in seinen Be-hungen zur Vertheidigung des Staates." (Angenommen.)

IV. Bewilligungen der Kammer.

I. Gewehre M. 1870.

1. Artikel. Im Extra-Ordinarium des Kriegsministers wird die Summe von 1,520.000 Lire für Erzeugung von Gewehren und Carabinern M. 1870, beziehungsweise r alles Zugehör, Munitionen, Riemenzeug und Transportkosten — bewilligt.

2. Artikel. Diese Summe wird sich vertheilen auf die Budgets: 1881 760.000 Lire, 1882 5,760.000 Lire; Summe 11,520.000 Lire in Fortsetzung der mit esetz vom 27. Juli 1879 Nr. 5607 gegebenen Crediten.

Dazu votirte Resolution nach Vorschlag des Ausschusses:

Die Kammer ladet den Kriegsminister ein, einen unangreifbaren Mobil-Fond on 142,500.000 Patronen aus den hier und den früher bewilligten Geldern zu halten, nd jährlich im Ordinarium die für die Uebungen der Truppen im Scheibenschiessen öthige Anschaffung von *„cartuccie a pallottola"* einzustellen.

II. Waffenfabrik von Terni.

1. Artikel. Die Ausgabe von 1,500.000 Lire wird auf das Extra-Ordinarium es Kriegs-Budgets zur Anschaffung der Maschinen, Geräthschaften und anderen Materialien für die in Errichtung begriffene Waffenfabrik in Terni bewilligt.

2. Artikel. Die vorstehende Summe wird, in Fortsetzung der mit Gesetz vom 26. September 1872 bewilligten Credite, sich vertheilen auf die Jahre: 1880 600.000, 1881 700.000, 1882 200.000, 1883 100.000 Lire, Summe 1,500.000 Lire.

(Der Antrag, die Waffenfabrik bereits 1881 fertig zu stellen, wird vom Kriegs-minister nicht angenommen, da die grosse Maschinen-Lieferung noch nicht einmal estellt ist.)

III. Artillerie-Material.

1. Artikel. Die Ausgabe von 22,740.000 im Extra-Ordinarium des Budgets für Erzeugung, Beschaffung und Transport von Artillerie-Material ist be und zwar:

A.	Feld-Artillerie-Material	5,740.000 Lire
B.	Festungs-Artillerie-Material	8,000.000 „
C.	Küsten-Artillerie-Material	9,000.000 „
	Zusammen . .	22,740.000 Lire.

2. Artikel. Die vorstehenden Summen nach den Jahren und best Abtheilungen des nachfolgenden Schema's vertheilt, in Fortsetzung der bere den Gesetzen vom 29. Juni 1875 Nr. 2574 und 8. December 1878 Nr. 4624 bew Crediten.

	1880	1881	1882	1883	1884	Su
A. Feld-Artillerie-Material	1,500.000	1,500.000	1,340.000	1,100.000	300.000	5,7
B. Artillerie-Material für Armirung der Festungen	1,000.000	1,700.000	1,400.000	1,900.000	2,000.000	8,0
C. Küsten-Artillerie-Material	500.000	1,300.000	2,300.000	2,200.000	2,700.000	9,0
Totale . .	3,000.000	4,500.000	5,040.000	5,200.000	5,000.000	22,7

Zusatz der Kammer: „Die königl. Regierung ist ermächtigt, bis im des Jahres 1883 die im gegenwärtigen Gesetze angegebenen Materialien anzusch

IV. Mobilisirungs-Vorräthe.

1. Artikel. Die Ausgabe von 4,010.000 Lire im Extra-Ordinarium des Budgets für Mobilisirungs-Vorräthe des Heeres ist bewilligt.

2. Artikel. Die im vorstehenden Artikel genannte Summe wird in Forts des bereits mit dem Gesetze vom 29. Juni 1875 Nr. 2576 bewilligten folgendermassen vertheilt:

	1880	1881	1882	1883	1884	Su
Für Artillerie- und Genie-Wesen	500.000	450.000	350.000	350.000	250,000	1,90
Für verschiedene Dienstzweige	650.000	350.000	510.000	350.000	250.000	2,11
Totale . .	1,150.000	800.000	860.000	700.000	500.000	4,01

Zusatz der Kammer: wie bei III.

V. Militärbauten und Vorkehrungen auf den Eisenbahnen.

1. Artikel. Die Ausgabe von 14,600.000 Lire im Extra-Ordinariu Kriegs-Budgets für Erbauung und Einrichtung von Gebäuden zum Militär-Geb für Exercir- und technische Uebungsplätze der Artillerie- und Genie-Waffe u Arbeiten an den Strassen und Bahnen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit letzteren im Interesse der militärischen Bewegungen ist bewilligt.

2. Artikel. Die im vorigen Artikel genannte Summe wird in Forts der für Magazine und andere Militärbauten mit den Gesetzen vom 29. Jun Nr. 2577 und 8. December 1878 Nr. 4624 bewilligten Credite in nachfolgender nach Jahren und bestimmten Titeln vertheilt:

Nachweis der Titel (Capiteln) und Posten.	1880	1881	1882	1883	1884	Summe
Capitel *A.*						
Neue Bauten für Truppen-Unterkunft						
Art. 1 Gedeckte Reitschulen	100.000	100.000	30.000	.	.	230.000
„ 2 Casernen	600.000	600.000	570.000	580.000	330.000	2,680.000
„ 3 Verpflegsbäckereien.....	100.000	300.000	200.000	100.000	100.000	800.000
Theilsumme..	800.000	1,000.000	800.000	680.000	430.000	3,710.000
Capitel *B.*						
Magazine, Waffendepôts, Uebungsplätze und Exercirplätze						
Art. 1 Waffendepôts u. Magazine	400.000	300.000	200.000	200.000	100.000	1,200.000
„ 2 Uebungsplätze, Schiess- u. Exercirplätze	200.000	200.000	200.000	200.000	570.000	1,370.000
Theilsumme..	600.000	500.000	400.000	400.000	670.000	2,570.000
Capitel *C.*						
Adaptirungen, Amelioirungen u. grosse Instandhaltungen ..	1,000.000	800.000	800.000	800.000	900.000	4,300.000
Capitel *D.*						
Gebäude für Heeresanstalten	200.000	200.000	200.000	120.000	.	720.000
Capitel *E.*						
Kriegs-Ministerium ...	—	300.000	400.000	400.000	200.000	1,300.000
Capitel *F*						
Für Arbeiten an Strassen und Bahnen	—	200.000	400.000	600.000	800.000	2,000.000
Summen..	2,600.000	3,000.000	3,000.000	3,000.000	3,000.000	14,600.000

Zusatz der Kammer: wie bei III und IV (resp. Arbeiten zu vollenden).

VI. Genie-Material für die Festungen.

1. Artikel. Die Ausgabe von 800.000 Lire im Extra-Ordinarium des Kriegs-Budgets ist bewilligt zur Anschaffung der Genie-Material-Dotationen für die festen Plätze des Staates.

2. Artikel. Die im vorigen Artikel genannte Summe wird in Fortsetzung des mit Gesetz vom 8. December 1880 Nr. 4624 bewilligten Credites wie folgt vertheilt: 1880: 150.000; 1881: 150.000; 1882: 150.000; 1883: 150.000; 1884: 200.000; Summe: 800.000.

Zusatz der Kammer: wie früher (resp. „Anschaffung des Materials").

VII. Befestigungswerke und Arbeiten zur Vertheidigung des Staates.

1. Artikel. Die Ausgabe von 25,000.000 Lire im Extra-Ordinarium des Kriegs-Budgets für Befestigungswerke und Arbeiten für die Vertheidigung des Staates ist bewilligt.

2. Artikel. Die im vorigen Artikel genannte Summe wird in Fortsetzung der mit den Gesetzen vom 29. Juni 1875 Nr. 2577 und 8. December 1878 Nr. 4624 bewilligten Credite, nach Capiteln und Jahren vertheilt, wie folgt:

Capiteln der Ausgabe:	1880	1881	1882	1883	1884	Summ
Capitel *A*						
für Arbeiten zur Küsten-Vertheidigung	500.000	500.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000	4,000.0
Capitel *B*						
zur Vollendung der Befestigung Roms	—	800.000	800.000	800.000	600.000	3,000.0
Capitel *C*						
für Sperrforts in den Thälern der Roja, Stura di Cuneo, Dora Riparia, Dora Baltea, al Cenisio, in Val D'Arrosio, Val di Neva, Val Lavanestra, Valli di Maremola e di Porra, Val d'Adda, Val Camonica, Valle di Chiese, Val d'Adige (posizione di Rivoli), Val di Leogra, Val di Brenta, Val die Piave, e possibilmente poi in Val Sansobbia e Val di Gor	2,500.000	4,000.000	4,300.000	3,300.000	3,900.000	18,000.0
Totale..	3,000.000	5,300.000	6,100.000	5,100.000	5,500.000	25,000.0

Zusatz der Kammer: wie früher (resp. „opere e lavori“) innerhalb 1883 vollenden.

Votirung: Gegenwärtig 230, für 201, gegen 29.

Deputirter Corvetto beantragte noch eine Tagesordnung:

„Die Kammer fordert das Ministerium auf, noch innerhalb des Jahres ein Gesetzvorschlag einzubringen, über die zur Vollendung der Befestigungen der No Ost-Grenze nothwendigen Mehrauslagen.“ Die Begründung gibt Corvetto dan dass der vorstehend bewilligte Antrag von 18 Millionen für die genannten Punk zusammen ganz ungenügend sei, dennoch aber noch sehr wichtige Thäl unvertheidigt bleiben. Dass die Summe nicht genügen werde, aus den Erfahrungen bei den westlichen Grenz-Befestigungen deduciren — indem für diese, nebst den mit dem Gesetze 1875 votirten Sumn noch 5 Millionen nöthig sein, um sie zu vollenden. Von den 18 jetzt bewilligt diese 5 abgezogen, ferner 2 oder mindestens $1^1/_2$ Millionen für das Fort von Melo — bleiben nicht mehr als 11 Millionen für die Forts der Nord-Ost-Grenze — d'Adda, Val Camonica, Valle di Chiese, Val d'Adige, Val di Leogra, Val di Bre Val di Piave. Wie ist es möglich, so viele Forts für 11 Millionen Lire zu erbau

Dabei lassen wir aber vollständig unvertheidigt:

Das Valtellin, das Val Astico (in welches binnen kurzer Zeit eine g Fahrstrasse von der Hochebene Lavarone, welche nicht in unserem Besitze ist, her führt, das Valle del Cismone; wir werden die Vertheidigung des Cadore n systemisirt haben, wie es nothwendig ist, und die Thäler des Tagliamento, Fella, des Natisone?

Die Kammer verwirft nach den Erklärungen des Kriegsministers (Bonelli) Berichterstatters (Bertolé-Viale) den Corvetto'schen Antrag.

Der Berichterstatter beruft sich darauf, dass der Ausschuss in seinem Beri bereits die Vorlage eines Gesammt-Befestigungsplanes, und in einer weiteren Ta ordnung die Lösung der Frage wegen Verona urgirt habe und dass er die Ue zeugung habe, der Kriegsminister werde mit der Vorlage weg Verona zugleich auch die Anträge für die noch fehlenden Fo einbringen. Die Besorgnis, dass 2—3 Jahre verstreichen könnten, sei da unbegründet.

Julius Bingler
Oberst des Genie-Stab

rsuche mit dem zweiten 38 Tonnen-Geschütz des „Thunderer".

(Hiezu Taf. 11.)

Im 9. und 10. Heft der „Mittheilungen" vom Jahre 1879 wurde über Bersten einer 38 Tonnen-Kanone an Bord des Thurmschiffes „Thunderer" führlich berichtet. Unter Berücksichtigung der Umstände, unter welchen dieser Unglücksfall ereignete, aus den ihn begleitenden Erscheinungen, seinen Folgen, liess sich bei unparteiischer und reiflicher Ueberlegung schwer das erkennen, was durch die Untersuchungs-Commission des Thun-er-Comités schliesslich festgestellt wurde, und was aus den vielen dafür dagegen laut gewordenen Anschauungen von anderen Seiten als Resultat leitet werden konnte, dass nämlich die Zertrümmerung des genannten hres nur durch die unbeabsichtigte Anwendung einer Doppelladung herbei-führt worden sei. Trotzdem erhielten sich gegentheilige Ansichten und war namentlich Palliser, der bekannte Schöpfer eines eigenen Geschützsystems, cher den Grund in dem Verkeilen des Geschosses in der hrung oder wie Andere in Hohlräumen in der Ladung suchen zu en glaubte. Diese divergirenden Meinungen hatten zwei kostspielige Ver-che veranlasst, welche das englische Artillerie-Departement einerseits und Palliser anderseits ausführen liessen, um Klarheit in die Sache zu ingen.

Dieser Zweck wurde auch vollkommen erreicht, und die aufgewendeten Kosten hinreichend entschädigt, zumal es sich doch vorwiegend um die Wiederherstellung des Vertrauens in das einmal im grossen Ganzen adoptirte Geschützsystem von Woolwich handelte, sowie es ferner unerlässlich war, durch unzweifelhafte Feststellung der Ursachen ein- für allemal alle Zweifel auszuschneiden, wie sie in dem Artilleristen und dem Geschütztechniker insbe-sondere über diesen und ähnliche Fälle erwachen könnten. Wir geben im Nachfolgenden eine kurze Darstellung dieser Versuche, welche wohl bedeutend genug sind, um das Interesse unserer Leser zu verdienen.

Bereits zur Zeit der seitens des Thunderer-Comités durchgeführten Verhandlungen hat Sir William Palliser (Seite 446 des oberwähnten Heftes der „Mittheilungen") besondere Aufmerksamkeit dem möglichen Verkeilen des Geschosses mittelst der Vorladung gezollt. Dieser Fachmann äusserte sich nun über die Untersuchungen und die Schlussresultate des Thunderer-Comités und e seiner eigenen Ueberzeugung nach möglichen Ursachen der vielbesprochenen plosion in einem Schreiben an die Redaction des *„Engineering"* wie folgt ebruar 1880):

„Der Bericht und das Urtheil des Comités, welches auf Malta tagte, irten auf der Annahme, dass ein Geschützrohr, wenn abgefeuert, ausschliess-nur durch einen inneren Ueberdruck der Pulvergase bersten könne und

dass, indem die Pulverladung hinter dem Geschosse zu liegen kommt, auch der Beginn des Risses analog hinter dem Geschoss liegen müsse. Während die Commission diese Anschauung als leitende Idee ihrer Beweisführung festhielt, erklärte sie doch die obige Annahme nicht, weil sie dieselbe als selbstverständliches Axiom ansah.

Da sie gewisse besondere Merkmale in der Bohrung wahrnahm, welche hinter dem Beginne der Explosionsstelle liegen, so wurde sie zur Folgerung geführt, dass ein zweites Geschoss in der Bohrung gewesen sein müsse und deshalb erscheint unter Verwerfung aller anderen Lösungen die Theorie der Doppelladung dem Comité als die einzig mögliche.

Seitdem der erwähnte Bericht geschrieben wurde, haben Versuche mit Rohren, welche durch Verkeilen eiserner Langgeschosse geborsten, entscheidend dargethan, dass das Comité bei seiner Annahme im Irrthum gewesen und in Folge dessen alle ihre sorgfältigen Schlüsse dieser Annahme gewaltsam angepasst sind. Eine sorgfältige Untersuchung der geborstenen Rohre zeigte, dass in jedem Falle der Riss vor dem Geschoss begonnen und dass deshalb die Merkmale, welche das Urtheil der Commission stützten, zum Mindesten ebenso mit dem Verkeilen des Geschosses, wie mit der Doppelladungs-Theorie vereinbar sind. Im Angesichte solcher veränderter Umstände stelle ich anheim, zu entscheiden, ob es nicht unter allen Umständen gerechtfertigt ist, anzunehmen, dass in Folge des enormen Druckes von circa 4 Tonnen, welcher bekanntlich durch den hydraulischen Setzer ausgeübt wird, der Vorladepfropf aus Papiermaché schalenförmig über den conischen Kopf des Geschosses gepresst wurde, und in Folge dessen, da derselbe nicht mehr die Bohrung ausfüllte, vor das Geschoss in die Bohrung gefallen war. (Die Annahme, dass das Geschütz doppelt geladen und so auch abgefeuert worden sei, bedingt zu viel Unaufmerksamkeit seitens der ganzen Bedienungsmannschaft.)

Es war evident, dass die Vorladungen, die in das 38 Tonnen-Geschütz auf $^1/_{16}$ der Distanz (vom Stossboden an) eingeführt wurden, im Momente der Entzündung der Pulverladung, noch bevor dieselben mit dem Geschosse in Berührung treten konnten (Luftdruck), ausgestossen wurden und wird deshalb die Verkeilungstheorie nur zum Theile zugelassen. Ein wissenschaftlich gewichtiger Zeuge erwiderte auf die Frage der Commission, ob irgend ein Schaden für das Rohr erwüchse, wenn sich das Geschoss in der Bohrung durch die Papiermaché-Vorladung verkeilen würde: „höchstwahrscheinlich nicht". Diese Anschauung machte die Commission auch zu der ihrigen.

Im Hinblicke auf die Nebenumstände des Falles erscheint es wünschenswert, dass eine beträchtliche Zahl von Schüssen aus einem Geschütze abgefeuert werden sollten mit Vorladungen, welche in verschiedenen Entfernungen von dem Geschoss angesetzt würden; jede Vorladung wäre derart einzusetzen, dass die Flamme der Pulverladung auf ihren Rand und nicht auf ihre Oberfläche wirken könne. Denn ist die Commission mit ihrer Annahme im Rechte, so könnte kein Nachtheil daraus erwachsen; soll weiter der Gebrauch von Papiermaché-Vorladungen noch ferner für alle schweren Geschütze beibehalten werden, so kann es nur gut sein, sich durch Versuche zu vergewissern, ob ein Projectil sich mit denselben verkeilen könne und wenn dies zuträfe, welches der hieraus folgende Effect sei."

Palliser versucht nun im Folgenden, gestützt auf die äusseren Merkmale im Vorderthurm aufgefundenen Geschosswarze, einen weiteren Beweis zu ringen, dass dieselbe einer gewöhnlichen Granate angehört haben sse (bei Annahme der Doppelladung vorne gelegen), die sich mittelst der ladung verkeilte und so das Bersten des Rohres nach sich zog; dass nach die Ladung von 110 Pfund Pulver und der Palliser-Granate richtig efeuert worden sein musste, und somit der Fall einer Doppelladung ganz uschliessen wäre.

Seine Schlussfolgerung hierüber lautet:

„Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass die Warze nur ner ordinären Granate angehört haben konnte, dass dieselbe dem Geschossboden zunächstgelegenen Warzenreihe entstammte und einem geheuren Drucke an ihrer Oberfläche ausgesetzt gewesen, bevor sie das schoss verliess." Weiter schreibt Palliser:

„Ich habe erst jüngster Zeit eine Reihe von Versuchen mit zwei gestalteten 64pf. Vorderlad-Geschützen (Palliser-System) durch Beschiessen rselben mit Doppelladungen durchgeführt. Bei einem Rohre wurden nach dem Schusse Bohrungsmessungen gemacht; einer der beiden 64-Pfünder gab der andere 4 Schuss mit der Doppelladung ab. Dank der Zähigkeit der ch dem Coil-Princip erzeugten Kernröhre (Aufwickeln von glühenden Schmiedenbarren über einen cylindrischen Dorn und nachheriges Schweisshämmern rselben in die Form einer homogenen Röhre) wurde die Rohrbohrung durch den Schuss nur in einem gewissen Grade bleibend erweitert und ausgebaucht. Taf. 11, Fig. 1 ist deutlich zu ersehen, dass die Ausbauchungen gerade auftraten, wo vor dem Schusse die Pulverladung ihren Platz in der Bohrung te und insbesondere zunächst hinter dem Geschossboden. Dieselben lassen nnen, dass in jedem Falle die vordere Ladung zur Entzündung und Verung gelangte, und dass die Maximalspannung eintrat, bevor noch das dere Geschoss eine erhebliche Bewegung angetreten hatte.

Im Thunderer-Geschütze ist die Berstestelle beträchtlich vor dem Punkte gen, wo die zweite Ladung ihren Platz gefunden hätte, wenn selbe chtig angesetzt wurde. Waren daher zwei Ladungen im Geschütze, so nte die spätere zweite Ladung nicht an die erste oder frühere Ladung esetzt worden sein. Es ist aber zur Evidenz festgestellt, dass diese zweite dung durch wiederholte Hübe des hydraulischen Setzers vollständig angezt war, so dass demnach die Annahme und Theorie der Doppelladung nur verwerfen wäre."

Diesen Anschauungen Palliser's standen, wie gesagt, die des Comités d Anderer direct entgegen.

Seit Beginn der diesbezüglichen Discussionen sind wir entschieden der cht Noble's gewesen, dass nur die Anwendung einer Doppelladung die rsache der Zerstörung des Geschützes sein konnte, wie es auch der Versuch s Artillerie-Departements wohl unzweifelhaft genug dargethan. Jeder Geschützstructeur, somit auch jener der königlichen Geschützgiesserei zu Woolwich, gut wie Palliser selbst, wird bei Construction eines Geschützrohres darauf dacht sein, das Rohr nicht nach dem Minimum des erforderlichen Widerstandsvermögens zu dimensioniren, sondern vielmehr mit einem gewissen ehlichen Plus arbeiten.

Es wird somit auch das 38 Tonnen-Rohr in diesem Sinne entworfen und ausgeführt worden sein, um nicht nur die normalen maximalen Gasspannungen bei der grössten Gebrauchsladung, mit dem schwersten Geschoss dieses Kalibers mit voller Gewissheit auszuhalten, sondern einem, vielleicht selbst um 50% grösseren inneren Drucke zu widerstehen.

Eine einfache theoretische Betrachtung muss jedem Sachkundigen die innere Ueberzeugung abringen, dass Sir William Palliser über die von ihm angeführte Ursache des Zerspringens der 38 Tonnen-Kanone irriger Ansicht sei.

Es möge hiezu nur das Maass der lebendigen Kraft in Betracht gezogen werden, das im System bei einem Schusse mit normaler Ladung, d. i. 49·9 Patronen- und 317 kg Geschossgewicht (Palliser-Granate) oder 38·55 kg Patronen und 267 kg Geschossgewicht (ordinäre Granate) auftritt. Im ersteren Falle wurde eine Anfangsgeschwindigkeit von 427 m, im zweiten hingegen eine mit 431 erreicht. Die dem Geschosse hiebei ertheilte totale lebendige Kraft ist somit im ersteren Falle:

$$\frac{P_1 v_a^2}{2g} = 2946^{\text{m.t.}},$$

im zweiten Falle gar nur

$$\frac{P_2 v_a^2}{2g} = 2528^{\text{m.t.}},$$

oder per Tonne Rohrgewicht grob: einmal $77{\cdot}6^{\text{m.t.}}$, das anderemal blos $66{\cdot}6^{\text{m.t.}}$.

(Vergleiche hiemit Krupp's 26 Kaliber langen 15cm, experimentirt zu Meppen, August 1879, wo per Tonne Rohrgewicht eine lebendige Kraft des Geschosses mit $170{\cdot}6^{\text{m.t.}}$ entfällt, oder Armstrong's neueste Hinterladrohre, die 1879 und 1880 in Shoeburyness experimentirt wurden, wo bei ersteren per Tonne Rohrgewicht ein Kraftquantum des Geschosses von $187{\cdot}8^{\text{m.t.}}$, bei 8-Zöller hingegen ein solches von $175{\cdot}7^{\text{m.t.}}$ entfallen!)

Obiges Maass der lebendigen Kraft, beziehungsweise die entsprechende Spannung vermag das Rohr, wie durch viele Schiessversuche erwiesen wurde, ohneweiters auszuhalten, ja es kann auch weit höheren Spannungen widerstehen, wie sie beispielsweise beim Crepiren von Granaten in der Bohrung auftreten. Diese Thatsache dürfte vielleicht noch nicht durch das Experiment in diesem concreten Falle nachgewiesen sein, lässt sich jedoch aus der Analogie mit anderen modernen Geschützen folgern. Es entsteht nun die Frage, sollte ein irgendwie aus seiner normalen Lage vor dem Geschosse verrückter Vorladepfropf aus weicher Masse, wie dies Papiermaché ist, im Stande sein, die enorme lebendige Kraft des sich bewegenden Geschosses derart zu beeinflussen, dass hiedurch eine Stauchung desselben und in Folge dessen eine Trennung des metallischen Zusammenhanges der Rohrwände möglich würde?

Der Beweis Palliser's bezüglich der Lage des Explosions-Beginnes scheint uns auch nicht vollkommen überzeugend erbracht. Vergleicht man nämlich die Conturen der beiden Geschütze, des 64-Pfünders von Palliser und des „Thunderer" 38 Tonnen-Geschützes, so kann es bei aufmerksamer Betrachtung nicht Wunder nehmen, dass bei letzterem Rohre unter der Annahme der Doppelladung als Ursache der Explosion der Beginn des Risses nicht in der Höhe der zweiten Patrone, wie beim 64-Pfünder, sondern weiter vorne gelegen war, wenn auch die Erweiterungen der Kernröhre beim 38 Tonnen-Geschütze so ziemlich bis in jene Gegend zurückreichen, wie beim 64-Pfünder.

Wäre in Folge der äusseren Construction des Rohrkörpers beim 64-Pfünder
rn jener Gegend, wo beim Versuche mit Doppelladung die vordere Patrone
iegen kam, eine verhältnismässig schwache Stelle des Rohres gewesen, so
e man hier wohl ein ähnliches Bild der Zerstörung erhalten, wie beim
Tonnen-Geschütze.

Hält man die Zähigkeit und Elasticität des Rohrmetalles, sowohl nach
itudinaler wie nach radialer Richtung, mit der allmäligen Verbrennung
Pulvers, die in der Spannungs-Curve ihren Ausdruck findet, zusammen,
igt man weiter, dass beim 38 Tonnen-Geschütze andere Ladungsgewichte
andere Geschossmassen in Rechnung zu ziehen sind, so kommt man
it zu folgendem Schlusse:

Beim 64-Pfünder sind in Folge der Doppelladung Ausbauchungen der
eren Bohrungswand, und zwar an jener Stelle entstanden, wo in Folge
zündung der vorliegenden zweiten Patrone ganz enorme innere Drücke auf-
en, welche zu hoch waren, um die Rohrbohrung intact zu lassen, zu
rig aber, um den Zusammenhang der Metalltheilchen des Rohres zu
nen, genügend gross jedoch, um bleibende Deformationen in Gestalt von
bauchungen hervorzurufen.

Bei den Experimenten Palliser's mit Doppelladungen wurde eben nicht
Ladungs-Summe erreicht, welche das verhältnismässig im Metall
ker gehaltene Rohr hätte zersprengen können, oder mit anderen Worten,
lag beim 64-Pfünder die erste bedeutende Abschwächung der Metallstärke
Rohres zu weit nach vorn vom Maximum der Spannungscurve, als dass
derselben ein Bersten erfolgen konnte, das aber unvermeidlich geworden
e, wenn (unter Voraussetzung einer mit dem 38 Tonnen-Geschütze ähn-
en Construction) diese Stelle analog gelegen wäre, wie bei dem genannten
seren Rohre.

Die Wirkung der Doppelladung bei dem 38 Tonnen-Geschütze wurde
eingangs erwähnten Berichte der „Mittheilungen“, Seite 453 und 454
on zu erklären versucht.

Was beim kleinen aber ungemein stark gebauten, beziehungsweise relativ
verhältnismässig schwach geladenen Palliser 64-Pfünder die Ausbauchungen,
i bedeutet beim 38 Tonnen-Rohr die Explosion. Als Beweis der Richtigkeit
ser Ueberlegung dient einfach die durch das zweite Experiment erhaltene
atsache, dass auch das zweite 38 Tonnen-Rohr de facto die gleiche Doppel-
ung, wie sie dem ersten Falle als Ursache zugeschrieben wurde, nicht vertrug
d unter ganz gleichen Umständen wie sein Nachbargeschütz aus dem Vorder-
rm des „Thunderer“ zum Bersten gelangte, während der 64-Pfünder seine
ppelladung insoweit aushielt, als er nur die erwähnte Bohrungserweiterung erlitt.

Durch die alleinige Betrachtung der Resultate wird Palliser's Theorie
Falle gebracht und die von einer Summe gediegener Fachmänner im artil-
istischen Sinne (Thunderer-Comité) aus innerster Ueberzeugung ausgespro-
ne und verfochtene Theorie der Doppelladung in ihrer ganzen Ausdehnung
tätigt.

Wir gehen nun zu den Versuchen mit dem zweiten 38 Tonnen-Geschütz über.

Die Serie*) dieser Versuche begann am 9. December 1879.

---

*) Nach dem „*Giornale d'Artiglieria e Genio*“.

Das Programm bestand aus folgenden Punkten:

1. Laden des Geschützes unter den normalen Verhältnissen einmal mit der ordinären, dann mit der Palliser Hartguss-Granate.

2. Laden des Geschützes mit der Beobachtung, dass zwischen Patrone und dem Geschosse ein von Schuss zu Schuss um $2^{l} = 0{\cdot}608^{m}$ nach der Länge wachsender Hohlraum gelassen wurde, der bis auf $10^{l} = 3{\cdot}04^{m}$ auszudehnen wäre.

3. Einsetzen des Vorladepfropfes aus Papiermaché in einiger Entfernung vor dem Geschosse, nach dem Laden, um den Effect beim Schusse klar zu machen.

4. Laden des Geschützes mit doppelter Ladung.

Natürlich sollte erst immer der nächste Programmpunkt durchgeführt werden, wenn der vorhergehende keinen Einfluss auf das Rohr zeigte.

ad 1 und 2. Die Resultate sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Nummer des Schusses	Länge des Hohlraumes zwischen Patrone und Geschoss		Gewicht				Erreichte Anfangsgeschwindigkeit		Gasspannungen im Rohre	
			der Ladung		des Geschosses					
	Fuss	Meter	Pfund	Kilogramm	Pfund	Kilogramm	Fuss	Meter	Tonnen per Quadrat-Zoll	Atmosphären
1	0	0	85	38·55	587	264	1420	431	20·2	3000
2	0	0	110	49·83	703	316	1408	427	21·8	3195
3	1	0·304	85	38·55	587	264	1272	386	12·4	1821
4	1	0·304	110	49·83	703	316	1311	397	15·2	2254
5	2	0·608	85	38·55	586	263·5	1174	355	9·9	1411
6	2	0·608	110	49·83	679	314·5	1223	370	12·7	1844
7	4	1·216	85	38·55	586	263·5	941	286	4·0	597
8	4	1·216	110	49·83	705	317	1013	307	12·6	1837
9	6	1·824	85	38·55	592	266	780	236	2·2	313
10	6	1·824	110	49·83	705	317	876	265	8·9	1261
11	8	2·432	75	34·02	592	266	664	202	1·5	182
12	8	2·432	110	49·83	701	315	754	229	7·4	1075
13	10	3·04	110	49·83	701	315	580	176	6·1	876
14	10	3·04	85	38·55	592	266	536	162	0·1	75

Anmerkung. Die nicht im Metermaasse gegebenen Daten sind alle auf englische Maasse bezogen.

Hieraus ist zu entnehmen, dass sich die Spannungen und die lebendige Kraft des Geschosses $\frac{Pv^2}{2g}$ in dem Maasse verminderten, als der Hohlraum zwischen Patrone und Geschoss wuchs, wodurch die Absurdität der Theorie vom schädlichen Hohlraum in vollstem Maasse dargethan ist.

ad 3. Bekanntlich ist die Vorladung eine Papiermaché-Scheibe von 20^{mm} Stärke, welche strenge in die gezogene Bohrung passt und eine centrale Ausbohrung besitzt, in die zum Theil von rückwärts die Geschosspitze hineinreicht. Es war nun, wie erwähnt, von Palliser und Anderen die Meinung aus-

rochen worden, dass sich dieser Pfropf vor Abgang des Schusses auf id eine Art aus seiner Lage verrückt habe, vorgeglitten wäre und dabei ie horizontale Lage oder nahe derselben umgekippt sei, sich dadurch hsam als Keil zwischen Geschoss und Bohrung stellend, und erkläre sich diese Art das Bersten des Rohres beim Schusse von selbst.

Beim 15. Schusse wurde nun das Geschütz mit der ordinären Granate i Gewichte 592 Pfund = 268^{kg}) und mit 85 Pfund (38·55^{kg}) Pulver den, dann der Vorladepfropf absichtlich auf 5^{l} = 1·52^{m} vor das Geiss unter dem Winkel von 45° gegen dessen Axe geneigt eingeführt und efeuert.

Beim 16. Schusse wurde das Geschütz wie im vorhergehenden Falle aden, die Vorladung auf dieselbe Entfernung eingeführt, doch diesmal horital in die Bohrung gelegt und abgefeuert. Das Rohr ertrug beide Schüsse e den geringsten Schaden zu erleiden und war dadurch die Hinfälligkeit Verkeilungs-Theorie vollständig erwiesen.

ad 4. Der Schlussversuch mit Doppelladung des Rohres, d. i. mit zwei ronen und zwei Geschossen, ähnlich wie der Fall an Bord des „Thunderer" ttgefunden haben sollte, wurde am 3. März l. J. vorgenommen. Demselben hmen ausser der Untersuchungs-Commission auch eine grosse Zahl vom *cretary of War* eingeladener Offiziere aller Waffengattungen, dann die litär-Attachés sämmtlicher Vertretungen am englischen Hofe bei.

Um allen möglichen Unfällen bei einer etwaigen Explosion vorzubeugen, rde ein das Geschütz umgebender Erdwall aufgeführt und noch durch merwerk, Holzverkleidungen und Sandsäcke verstärkt. Taf. 11, Fig. 2.

Er erreichte so die Dicke von 40^{l}, circa 15.000 gefüllte Sandsäcke, ntbalken und lediger Sand wurden dazu verwendet, den in eine Galerie gebauten Geschützstand nach jeder Seite hin zu verstärken, und sollten f diese Art sowohl die Geschosse, wie auch alle jene Theile des etwa standen Geschützes aufgefangen werden, welche einen Ausweg nach irgend er Richtung suchen könnten. Ebenso war für den raschen Abzug der Pulverne Sorge getragen.

Das im Geschützstande befindliche 38 Tonnen-Geschütz wurde unter ficht des Capitän Marley mit grösster Sorgfalt und Aufmerksamkeit gendermassen geladen: Zuerst wurde eine Patrone von 110 Pfund = 49·9^{kg} bble-Pulver, darauf eine Palliser-Granate mit Gaschek von 688 Pfund = 2^{kg} Gewicht in das Rohr geschoben, hierauf der Vorladepfropf aus Papierché eingesetzt und nun eine zweite Ladung, bestehend aus 85 Pfund = ^{kg} Pulver, einer 575 Pfund = 260·8^{kg} schweren gewöhnlichen Granate d darauf abermals ein Vorladepfropf in das Rohr gebracht. Nach beendetem den bezeichnete man auf der Aussenseite des Rohres genau jene Stellen, sich die beiden Patronen, die zugehörigen Geschosse und die Vorladepfröpfe der Bohrung befanden. Hiebei zeigte sich deutlich, dass die vordere 85pf. rone genau an jener Stelle lag, wo die Metallstärke des Rohres merkl kleiner wird.

Im Uebrigen wurden auch Zweifel laut, ob beim Schusse der Gaschek rückwärtigen Palliser-Geschosses nicht vielleicht das Uebertreten der Stichme der dahinter liegenden 10pf. Patrone über dieses Geschoss hinweg vorderen Patrone verhindern würde, anderseits hielt man sich aber über-

zeugt, dass bei der Entzündung der vorderen Patrone diese auch Zeit zur vollständigen Verbrennung habe, bevor sie nämlich durch die der rückwärtigen Ladung unverbrannt sammt ihrem Geschosse aus der hinausgeschleudert werden könnte.

Nach dem Laden wurde der Leitungsdrat einer entfernt elektrischen Batterie mit dem Geschütze in Contact gebracht und liche Zuschauer nahmen gesicherte Aufstellung. Auf ein gegebenes Zei zündete Capitän Marley die Ladung auf elektrischem Wege, ein dum im Geschützstande wurde hörbar und gleichzeitig hob sich die über aufgehäufte Pyramide von Erde und Sand, während eine dichte R hervorquoll. Sobald der Pulverdampf verzogen war, begaben sich die zum Geschütze und erblickten hier nur noch das hintere Ende d in der Laffete ruhend, während der vordere Theil in Stücke von n selben Grösse zerrissen war, wie dies bei dem in der Bai von Isn glückten 38 Tonnen-Rohr gewesen.

Aus der Skizze Fig. 3 ist der Längenschnitt des Rohres mit d linien des Bruches und die Lage der Doppelladung in der Bohrung z Fig. 2 zeigt eine Daraufsicht des abgedeckten Geschützstandes nac plosion, die Fig. 4 endlich soll die Bruchlinien des am „Thunderer" g 38 Tonnen-Geschützes in's Gedächtnis zurückrufen.

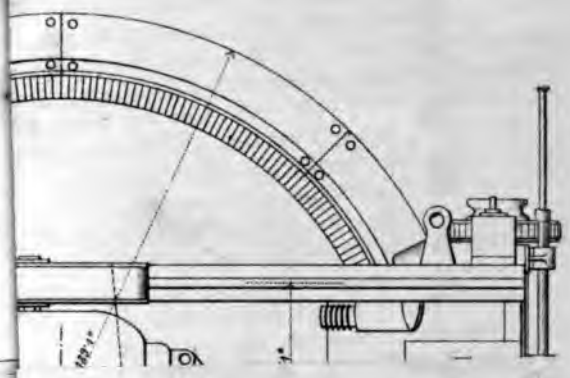
Die Vergleichung der Figuren 3 und 4, sowie die Umstän welchen die Zerstörung beider Rohre vor sich ging, lassen wohl kein mehr über die Ursache des Unfalles im Vorderthurme des „Thund kommen. Um diesen Vergleich anschaulicher zu machen, ist in Fig. der Darstellung der Bruchlinie des Rohres Nr. 2 durch die scharf Linie auch jene des Rohres Nr. 1 in punktirten Linien angedeutet, erstere im Allgemeinen etwas hinter der letzteren.

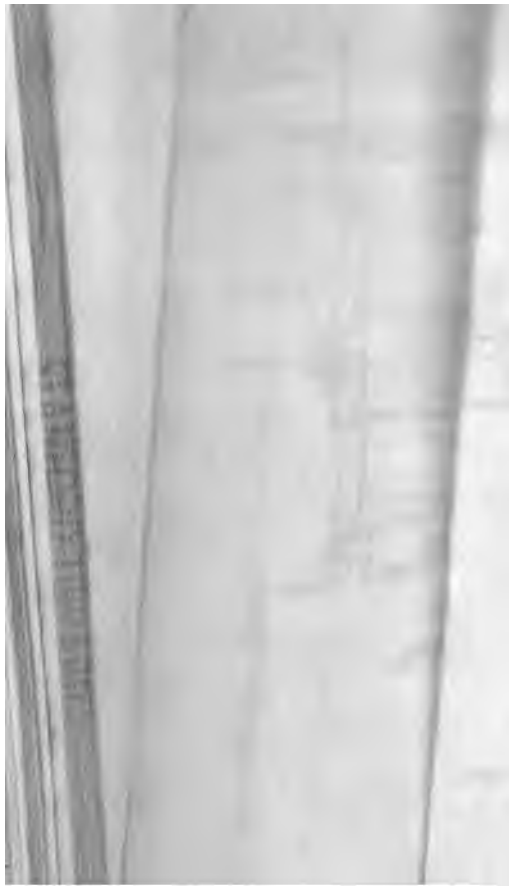
Wenn nun auch durch den vorbeschriebenen Endversuch zweif gethan erscheint, dass die Zerstörung des Thunderer-Geschützes Construction und dem Rohr-Material, sondern vor Allem der unbeab Anwendung einer Doppelladung zuzuschreiben ist, so kann doch nicht in Abrede gestellt werden, dass ein derartiges Versehen bei rohren unmöglich vorkommen kann*). Oberlieutenant Johann W

*) Bekanntlich folgte diesem kostspieligen Experimente der britisch rung, nach welchem die Explosion an Bord des „Thunderer" nur einer, diesma Tode mehrerer braven Seeleute bezahlten Nachlässigkeit zugeschrieben kurzer Zeit das Springen eines Armstrong'schen 100 Tonnen-Geschützes des „Duilio", und erhalten dadurch die Zweifel in die Verlässlichkeit der C des englischen schweren Geschützes neue Nahrung.

„Gröfsere Aufsätze," Taf. 11.

Geschütz in der Schiffs-Kaperte.





12.

„Grölsere Aufsätze," Taf. 12.

Mauerwerks-Sprengungen auf der Insel Lissa.

Ausgeführt und beschrieben

von

Emanuel Wawra,

k. k. Hauptmann des Genie-Stabes.

(Hiezu Taf. 13 und 14.)

Da die Befestigungen auf der Insel Lissa ihrem Zwecke nicht ir entsprechen, stellte sich die Nothwendigkeit heraus, einige derben im Laufe des heurigen Sommers zu sprengen.

Hiedurch bot sich die günstige Gelegenheit, die im 17. Theile des chnischen Unterrichtes für die k. k. Genie-Truppe enthaltenen Regeln weit einer erneuerten Verification zu unterziehen, als dies ohne nträchtigung der zweckentsprechenden und thunlichst ökonomischen molirung der Befestigungs-Objecte zulässig erschien.

Um diese Verification möglichst weit auszudehnen, wurde sowohl ver als auch Dynamit verwendet und erfolgte nach vorhergegangener agung von Probeminen die Demoliruug von Mauern und Hohlen in jener Weise, wie dies im Felde bei ähnlichen Anlässen der sein würde.

Die zur Sprengung ausersehenen Objecte waren:

1. Die Thürme Robertson und Bentink, und
2. die Ferdinand Max-Feste.

ad 1. Die Thürme Robertson und Bentiuk (Taf. 13) — im Jahre 1 von den Engländern erbaute, bombensicher eingewölbte Martellorme — waren durch einen Sturzboden in zwei Etagen getheilt. Die e Etage diente als Belagsraum und zur Gewehrvertheidigung, während untere in eine Vorhalle, ein Pulvermagazin und eine Cisterne unterlt war.

Auf der Plattform konnte ein Drehgeschütz placirt werden.

Alles Mauerwerk dieser Thürme war äusserst fest; die Umfassungsern bestanden zumeist aus grossen, in Mörtel gelegten Kalk-Bruch-

steinen, von denen die an den Aussenflächen gelegenen bezüg
Grösse und regelmässiger Form fast als Quadern zu betrachten wa
so dass dieses Mauerwerk nahezu in gleiche Kategorie mit d
mit Quadern bekleideten Bruchstein-Mauerwerk eingereiht zu wer
verdiente.

Das Ring- beziehungsweise Kuppel-Gewölbs-Mauerwerk war
entsprechend bearbeiteten, lagerhaften Bruchsteinen hergestellt.

Der Mörtel zeigte in Folge des beträchtlichen Alters der Thür
eine sehr bedeutende Härte.

ad 2. Die Ferdinand Max-Feste (Taf. 14), war ein im Jahre 18
erbautes, rechteckiges Blockhaus, durch einen Sturzboden in zwei Eta
getheilt und mit einem Dache eingedeckt. Die Decke des obe
Geschosses bestand aus einer Balken- und Pfostenlage, über welc
eine Erdanschüttung aufgebracht war.

Im oberen Geschosse befanden sich eine Geschütz-Casemate
4 Geschütze und Unterkunftsräume für die Besatzung.

Das untere, nur zur Gewehrvertheidigung eingerichtete Gesch
enthielt ein gewölbtes Pulvermagazin, ein Proviantdepôt, eine Küc
eine Cisterne und Ubicationen für die Besatzung.

Mit Ausnahme der gegen den Bergabhang gekehrten Langseite
Blockhauses lief an den anderen Seiten um letzteres ein Graben heru
An den vier Ecken des Blockhauses waren mit Gewehrscharten versehe
Grabenskoffer angesetzt; die beiden gegen den Bergabhang situirten *m*,
zweietagig, jene *n*, *n'* einetagig.

Das Mauerwerk bestand aus in Mörtel gelegten Kalk-Bruc
steinen, von denen die an den Ansichtsflächen gelegenen behauen u
stellenweise noch grösser waren wie bei den unter 1. genannt
Thürmen. Der Mörtel war jedoch noch nicht in jenem Grade erhärt
wie bei den vorgenannten Objecten.

Das verwendete (Nobel'sche) Dynamit stammte aus der Fabrik
Pressburg und hatte angeblich einen Nitroglycerin-Gehalt von rund 72
Dasselbe gelangte in der Form von Sprengpatronen (à 200^g Gewich
zur Verwendung, aus denen zumeist die Ladungen combinirt oder unt
Einhaltung der normirten Dichte von 1·4 laborirt wurden.

Das verwendete Schwarzpulver war Geschützpulver Lit. A, wur
vom Artillerie-Zeugsdepôt in Zara bezogen und schlug angeblich 7

lektrischen Minenzünder, durch das Artillerie-Zeugsdep
Neustadt bezogen, waren im Jahre 1878 erzeugt worde

Der zur Zündung der Minen verwendete Feld-Zünd-Apparat wurde das k. k. technische und administrative Militär-Comité beigestellt führte die Nummer 118.

Die erforderlichen Ladekästen wurden aus Brettern erzeugt.

An Arbeitskräften stand zur Verfügung ein Detachement des Genie-mentes Kaiser Franz Josef Nr. 1, in der Stärke von 1 Offizier, teroffizieren und 24 Sapeuren.

Die Sprengung des Thurmes Robertson fand am 4., jene des mes Bentink am 5. und die der Ferdinand Max-Feste am uni l. J. statt.

Im Nachstehenden sind die in chronologischer Ordnung auf ein-r folgenden Sprengungen detailirt beschrieben.

Im Allgemeinen wird hier bemerkt, dass den eigentlichen Demo-gs-Arbeiten bei jedem der drei gesprengten Objecte als Vorbereitungs-iten das Abtragen der Sturzböden und die Beseitigung von Mauer-n vorangingen. Diese Arbeiten hatten den Zweck, theils den nöthigen eitsraum für die Mineure zu schaffen, theils zu ermöglichen, dass für die Arbeiten erforderliche Tageslicht in die zumeist finsteren cale einzudringen vermöge.

Die Stärke der Arbeitspartien beim Herstellen und Verdämmen Ladezweige betrug 2 Mann.

I. Demolirung des Thurmes Robertson mittelst Dynamit.

Um vorerst das Festigkeits-Verhältnis des Mauerwerkes dieses mes festzustellen, wurden in jener Hälfte der Umfassungsmauer, Demolirung — wie später erörtert werden wird — behufs Ent-gung nicht nothwendig erschien, 3 Probeminen I, II und III rdnet.

Die in kubischen Ladekästen laborirten Dynamit-Ladungen wurden r Mitte der 2·21^{m} starken Umfassungsmauer angelegt und die zweige trocken vermauert.

Die Ausarbeitung der 1·20^{m} langen Ladezweige erfolgte mittelst d- und Bohrarbeit (je 2 Dynamitschüsse) in 8 bis 9½ Stunden. Vermauerung der Ladezweige nahm je ¾ Stunden in Anspruch.

Die Zündung wurde auf elektrischem Wege bewirkt.

Das Laboriren und Versetzen der Ladungen, Adjustiren der elek-hen Minenzünder, Legen der Zündleitung (Hinleitung aus Gutta-hadrat, Rückleitung aus blankem Messingdrat, je 300^{m} lang) wurden

von 1 Offizier, 1 Unteroffizier und 3 Sapeuren in $1^1/_2$ Stunden a geführt.

Die Ladungen wurden nach der Formel $l = k\,(w + r)^3$ berech (siehe Nr. 102 des 17. Theiles des technischen Unterrichtes für k. k. Genie-Truppe); der Coëfficient $k = 0{\cdot}50$ (nach dem vorgenann Theile) und $n = \frac{r}{w} = 1$ gesetzt. Hienach resultirte, da $w = 1{\cdot}1$ ein $l = 5{\cdot}47^{kg}$ Dynamit.

Wirkung: Durch sämmtliche drei Probeminen wurden nahezu einan gleiche Durchschläge erzielt, deren Dimensionen den gemachten Vora setzungen ($r = w$) vollkommen Genüge leisteten.

Da zudem die Streuung eine nur geringe war — sie betrug 8 12 Schritt — so erschien es vollkommen berechtigt, den Coëfficien $k = 0{\cdot}50$ bei Berechnung der folgenden Ladungen beizubehalten.

Zum Zwecke der Entfestigung des Thurmes wurde die Demolir der seewärts gekehrten Hälfte der Thurmmauer und des Thurmker als genügend erachtet.

Für diese Demolirung wurden, um den öconomischen Standpu zu wahren, oberhalb des Fundamentes in der Mauermitte angele Minen mit verdämmten Ladezweigen gewählt.

Die Vertheilung der Minen in der gegen die Seeseite gekehr Hälfte der Umfassungsmauer des Thurmes ist aus Taf. 13 zu erseh dieselbe wurde derart bewirkt, dass zunächst des Einganges die Mine und 2 und weiter innerhalb der zwischen je zwei aufeinander f genden Schartenöffnungen befindlichen Mauerkörper der Reihe nach Minen 3 bis 7 zu liegen kamen.

Diese Anordnung der letztgenannten Minen erschien noch zulässi weil deren gegenseitige Entfernung (d) $2{\cdot}98^m$ oder (da $w = 1{\cdot}11$ $2{\cdot}69\,w$ betrug, somit innerhalb der nach Nr. 103, Punkt b) d 17. Theiles des technischen Unterrichtes für die k. k. Genie-Trup vorgezeichneten Grenzen ($1{\cdot}5\,w$ und $3{\cdot}0\,w$) lag.

Der Anbruch der Ladezweige der Minen 1 und 2 erfolgte v Eingange, jener der Minen 3 bis 7 vom Inneren des Thurmes aus.

Bei sämmtlichen Minen 1 bis 7 war $w = 1{\cdot}11^m$.

Die Ladung der Minen 1 und 2 wurde für $n = 1$ berechn und betrug, analog wie bei den Probeminen I, II und III, je 5·47 Dynamit.

Bei den Minen 3 bis 7 entfiel die nach der Formel $l = k\,(w + r)^3$ ittelte Ladung, da nach dem Vorhergehenden $r = \frac{d}{2} = \frac{2{\cdot}98}{2} = 1{\cdot}49^m$ lechnung zu bringen war, mit je $8{\cdot}8^{kg}$ Dynamit.

Um sich des Einsturzes des massigen, sehr bedeutend belasteten rerspannten Thurmkernes zu versichern, wurde derselbe ausser mit r Ladung $8a$ in seinem unteren Theile, auch noch mit einer gleich sen Ladung $8b$ in seinem oberen Theile versehen. Die Ladung dieser n betrug (da $w = r = 0{\cdot}79^m$) je 2^{kg} Dynamit.

Für die Sprengung der unter 1. und 2. genannten Theile des mes benöthigte man somit im Ganzen $58{\cdot}94^{kg}$ Dynamit.

Die Zündung sämmtlicher 9 Minen (18 Zündpunkte) erfolgte hzeitig auf elektrischem Wege.

Die Leistungen beim Ausarbeiten und Verdämmen der Ladege etc. sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen.

eich-ung Mine	Länge des Lade-zweiges	Anzahl der Bohrschüsse	Zeiterfordernis zur Herstellung		Anmerkung
			des Lade-zweiges	der Ver-dämmung	
	Meter		Stunden		
1	1·20	.	11¼	1	Das Combiniren der Ladungen (aus Sprengpatronen), Versetzen derselben, Adjustiren der elektrischen Minen-Zünder und Legen der Leitung (Hinleitung Guttapercha-, Rückleitung blanker Messingdrat von je 300m Länge) wurde durch 1 Offizier, 1 Unteroffizier und 3 Sapeure in 2½ Stunden bewirkt.
2	1·20	.	7¼	1	
3	1·23	1	11½	¾	
4	1·23	1	11½	¾	
5	1·23	2	10¼	¾	
6	1·23	2	11¼	¾	
7	1·23	2	9¾	¾	
8a	0·86	1	3	½	
8b	0·86	1	2½	½	

Wirkung: Der ganze Thurm (einschliesslich jenes Theiles der ssungsmauer, welcher durch die bereits vorher gesprengten Probe-n I, II, III sehr beschädigt und erschüttert war) stürzte ruhig in selbst zusammen. Die Besichtigung ergab, dass der im Mittelpunkte Plattform gelegene Quaderstein, in welchem der Geschütz-Drehzapfen zt war, sich nebst dem grössten Theile der Deckplatten der Plattfast vertical gesenkt hatte.

Die Streuung war unbedeutend; nur einzelne, mitunter grös Steine rollten 10 bis 25 Schritt weit auf den ziemlich steilen Böschun des den Thurm zunächst umgebenden Terrains hinab.

Von der ganz besonderen Festigkeit des Mauerwerkes gab Umstand Zeugnis, dass unter den Schuttmassen des Thurmes compa Mauerwerks-Klumpen von 1 bis $3^{cb.m}$ Inhalt vorgefunden wurden.

II. Demolirung des Thurmes Bentink mittelst Pulver.

Durch Ansicht der Aussenflächen de sMauerwerkes und gelege lich der Ausarbeitung der Ladezweige wurde die Ueberzeugung wonnen, dass das Mauerwerk dieses Thurmes hinsichtlich seiner Fes keit gleichwertig mit dem beim Thurme Robertson erprobten zu trachten sei.

Demgemäss konnte hier von der Sprengung von Probeminen gesehen und bei Berechnung der Pulver-Ladungen der, dem beim genannten Thurme angewendeten Dynamit-Ladungs-Coëfficienten 0 nach Nr. 102 des 17. Theiles entsprechende Pulver-Coëfficient 1·20 gewendet werden.

Bei diesem Thurme erschien die Demolirung der seewärts kehrten Hälfte der Thurmmauer und des Thurmkernes aus analo Gründen wie beim Thurm Robertson als hinreichend, und erfolgte in ä licher Weise, wie dort erörtert worden.

Die Vertheilung der Minen 1 bis 6 ist aus Taf. 13 zu nehmen.

Rücksichtlich der gegenseitigen Entfernung der Minen 1, 2 5, 6 kommt zu bemerken, dass dieselbe gemäss Nr. 103, Punkt *b*) 17. Theiles des technischen Unterrichtes für die k. k. Genie-Truppe rund 2·5 w oder (da $w = 1{\cdot}16^{m}$) $= 2{\cdot}84^{m}$ angenommen wurde. Ladung der Minen 3 und 4 wurde für $n = 1$ berechnet und bet (da auch hier $w = 1{\cdot}16^{m}$) je 15^{kg} Geschützpulver Lit. A. Für Minen 1, 2, 5 und 6, wo nach dem Gesagten $r = \frac{d}{2} = 1{\cdot}42^{m}$ in Rechn zu bringen war, ergab sich je eine Ladung von $20{\cdot}6^{kg}$ Geschützpul Lit. A.

Für den Thurmkern genügte hier eine Mine, deren Ladung ($w = r = 0{\cdot}56^{m}$ berechnet) mit $1{\cdot}7^{kg}$ Geschützpulver entfiel.

Für die Sprengung der vorhin genannten Theile des Thur benöthigte man somit $116{\cdot}1^{kg}$ Geschützpulver Lit. A.

Die Zündung sämmtlicher 7 Minen (14 Zündpunkte) erfolgte gleichzeitig auf elektrischem Wege.

Die Leistungen beim Herstellen der Ladezweige etc. sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen.

Bezeichnung der Minen	Länge des Ladezweiges	Anzahl der Bohrschüsse	Zeiterfordernis zur Herstellung		Anmerkung
			des Ladezweiges	der Verdämmung	
	Meter		Stunden		
1	1·34	1	11½	¾	Das Laden der Ladekästen, Versetzen derselben, Adjustiren der Zünder, Legen der 450m langen Leitung (Hin- und Rückleitung aus Guttaperchadrat) wurde durch 2 Offiziere, 1 Unteroffizier und 3 Sapeure in 2 Stunden bewirkt.
2	1·34	1	11½	¾	
3	1·30	.	8½	¾	
4	1·30	2	9½	¾	
5	1·34	1	9¾	¾	
6	1·34	1	10	¾	
7	0·65	1	2	¼	

Wirkung: Der ganze Thurm mit Ausnahme des in Taf. 13 einschraffirten Theiles der Umfassungsmauer stürzte ruhig in sich zusammen; auch hier hatten sich sämmtliche Deckplatten der Pyramidform fast vertical gesenkt.

Die Streuung betrug 12—20 Schritte und dürfte zum grössten Theile auf Rechnung der steilen Böschungen des den Thurm umgrenzenden Grabens zu setzen sein.

Die auch hier in den Schuttmassen, wie beim Thurm Robertson konstatirten, sehr grossen Klumpen von Mauerwerk bestätigten vollauf die Richtigkeit der Annahme hinsichtlich der Festigkeit des Mauerwerkes.

I. Demolirung der Ferdinand Max-Feste mittelst Pulver und Dynamit.

Um die Festigkeit des Mauerwerkes dieses Objectes zu ermitteln, wurden die in den Mauern $a_1 d$ und aa angeordneten Probeminen 2 und 3 gesprengt (Taf. 14).

Die aus Sprengpatronen combinirten Dynamit-Ladungen lagen in der Mitte der 1·26m beziehungsweise 1·74m starken Mauer; die Ladezweige waren trocken vermauert. Die Ausarbeitung der 0·70m beziehungsweise

0·97^{m} langen Ladezweige wurde mittelst Handarbeit in 2½ Stunden beziehungsweise in 3¼ Stunden bewirkt. Die Verdämmung der Ladezweige nahm ¼ Stunde beziehungsweise ½ Stunde in Anspruch. Die Zündung erfolgte auf elektrischem Wege.

Die Berechnung der Ladungen geschah wie beim Thurm Robertson nach der Formel $l = k\ (w + r)^3$ und wurde der Coëfficient $k = 0{\cdot}50$ und $n = 1$ gesetzt.

Hienach resultirten, da $w = 0{\cdot}63^{m}$ beziehungsweise $= 0{\cdot}87^{m}$ betrug, die Ladungen von $1{\cdot}00^{kg}$ beziehungsweise $2{\cdot}64^{kg}$ Dynamit.

Wirkung: Durch diese drei Probeminen wurden Durchschläge erzielt, deren Dimensionen den gemachten Voraussetzungen ($r = w$) vollkommen entsprachen. Da überdies die Streuung nur 8—15 Schritte betrug, so wurde auch bei Berechnung der innerhalb der Mauern anzuordnenden Dynamit-Ladungen für dieses Sprengmittel im Allgemeinen der Coëfficient $k = 0{\cdot}50$ nach Nr. 102 des 17. Theiles beibehalten.

Im Interesse des Zweckes der Sprengarbeiten empfahl es sich, die vier Koffer n, m, m', n' durch in denselben frei hinterlegte Ladungen und die eigentlichen Umfassungsmauern etc. des Blockhauses in der bei den Thürmen Robertson und Bentink angegebenen Weise zu demoliren.

1. Sprengung eines Koffers.

Anfangs war es beabsichtigt, die vier Koffer mittelst Dynamit zu sprengen. Da jedoch noch 112^{kg} Geschützpulver Lit. A zur Verfügung standen, so wurde diese Ladung zur Sprengung des einetagigen Koffers n' verwendet, indem sich hiedurch die Gelegenheit darbot, auch die für die Sprengung von Hohlräumen mittelst Pulver angegebenen Ladungsregeln des 17. Theiles des technischen Unterrichtes für die k. k. Genie-Truppe (Nr. 172) zu verificiren.

Da der Hohlraum dieses Koffers rund $31^{cb.m}$ betrug, so entfielen bei Anwendung obiger Ladung per Cubikmeter desselben $3{\cdot}6^{kg}$ Geschützpulver. Obwohl mit Rücksicht auf die vorzügliche Qualität des Mauerwerkes, die bedeutende Mauerdicke (stellenweise fast $3{\cdot}00^{m}$ betragend) und die vielen Schartenöffnungen es geboten erschien, bei Bemessung der Ladung die in Nr. 172 des 17. Theiles, Punkt 2, angegebenen äusseren Grenzwerte festzuhalten, daher $4{\cdot}0^{kg}$ Geschützpulver Lit. A per Cubikmeter Hohlraum zu nehmen, so wurde dennoch die vorher erwähnte, nur um etwas geringere Ladungsmenge von $3{\cdot}6^{kg}$ (per Cubikmeter) beibehalten. Letztere stellte nämlich eine geringere Streuung in Aussicht als die grössere Ladung — ein Umstand, welcher

so mehr berücksichtigt zu werden verdiente, als sich in nächster Nähe Sprengobjectes (auf 20—30 Schritt Entfernung) eine Capelle und hrere Weingärten befanden.

Die Vertheilung der Ladung (in vier Theilen) in diesem Koffer ist Taf. 14 zu ersehen. Die Vermauerung der etwa $1{\cdot}00^{m}$ breiten, 40^{m} tiefen und $2{\cdot}30^{m}$ hohen Thür-Oeffnung wurde durch 4 Mann in Stunde bewirkt. Die Zündung der vier Ladungen (acht Zündpunkte) folgte gleichzeitig auf elektrischem Wege.

Das Laden, Adjustiren der Zünder und Legen der Zündleitung (Hinleitung Guttapercha-, Rückleitung blanker Messingdrat, 150^{m} lang) urde durch 1 Offizier, 1 Unteroffizier und 3 Mann in einer Stunde wirkt.

Wirkung: Der aus Taf. 14 ersichtliche Theil des Koffers stürzte ter nicht unbedeutendem Getöse vollständig zusammen; einzelne Steine rden bis 35 Schritte weit geschleudert.

Aus diesem Versuche war zu ersehen, dass bei Bemessung der adungen für den Hohlraum der übrigen noch zu sprengenden Koffer des Blockhauses nicht unbeträchtlich unter die in Nr. 172, Punkt 2, des 17. Theiles angeführen Maximal-Grenzwerte ($4{\cdot}0^{kg}$ Geschützpulver Lit. A beziehungsweise $0{\cdot}6^{kg}$ Dynamit per Cubikmeter Hohlraum) herabgegangen werden könne.

Sprengung des noch intact gebliebenen Theiles des Blockhauses.

Nunmehr wurde zur Demolirung des nach Sprengung der drei Probeminen und des Koffers noch intact gebliebenen Theiles des Blockhauses (Taf. 14, einfach schraffirt) mittelst Dynamit geschritten.

Bei Berechnung der Ladungen für die Koffer n, m und m' wurden Anbetracht des bei der vorhergegangenen Sprengung des Koffers n' haltenen Resultates und um die Streuung möglichst zu vermindern, r Cubikmeter Hohlraum $0{\cdot}4^{kg}$ Dynamit genommen.

Demnach betrug die Ladung für den Koffer n (mit rund $31^{cb.\,m}$ Hohlraum) $12{\cdot}4^{kg}$ und für die Koffer m und m' (je mit rund $44^{cb.\,m}$ Hohlraum) je $17{\cdot}6^{kg}$ Dynamit. Die Vertheilung der Ladungen in den einzelnen Koffern ist aus der Taf. zu entnehmen.

Für die Mauer $a\,a$ entfielen zwei Minen a, drei Minen b und sieben Minen c; für die Mauer $b_2\,c_1$ drei Minen b_2, zwei Minen c_1 und vier Minen c_2; für die Mauer $a_1\,d$ je eine Mine a_1, b_1 und d; endlich für die Mauer $b_1\,d$ je eine Mine b_1 und d.

Die Ladungsberechnung für jede einzelne dieser Minen ist nachstehender Tabelle zu ersehen.

Bezeichnung der Minen	Kürzeste Widerstandslinie	Entfernung der Minen untereinander	Trichter-Halbmesser	Grösse der Dynamit-Ladu
	in Metern			in Kilogramm
	w	d	r	l
a	1·58	.	1·58	15·8
b	1·50	.	1·50	13·5
c	0·87	1·89	0·87	3·0
b_1	1·34	.	1·34	9·6
c_1	0·71	1·42	0·71	1·4
c_2	0·71	1·89	0·71	2·3
a_1	1·43	.	1·43	11·7
b_1	1·59	.	1·59	16·1
d	0·63	.	1·27	3·4

Da jedoch die Mauer $a\,a$ ganz frei am Rande des von Ferdinand Max-Feste beherrschten Abhanges stand, während die übrig Umfassungsmauern von einem ziemlich tiefen Graben umgeben war so wurden, um eine Streuung bei Sprengung dieser Mauer th

Bezeichnung der Minen	Länge des Ladezweiges	Anzahl der Bohrschüsse	Zeiterfordernis zur Herstellung		Anmerkung
			des Ladezweiges	der Verdämmung	
	Meter		Stunden		
a	1·72	.	2½	½	Das Verlegen der etwa 1·00m breiten, 1·40m tiefen und 2·30m hohen Thür-Oeffnung beim Koffer *n* wurde durch 4 Mann in 1½ Stunden bewirkt. Die Thür-Oeffnungen bei den Koffern *m* und *m'* waren circa 1m breit, 1·30m tief und 4m hoch und wurden von 8 Mann in 3½ Stunden verlegt. Das Combiniren und Versetzen der Ladungen, Adjustiren der Zünder, Legen der circa 500m langen Leitung (Hin- und Rückleitung aus Guttaperchadrat) nahm 2 Offiziere, 2 Unteroffiziere und 6 Mann durch 5 Stunden in Anspruch.
a	1·72	1	7¼	¼	
b	1·63	1	9¼	¼	
b	1·63	1	8¼	½	
b	1·63	1	7¼	½	
c	0·96	.	4	½	
c	0·96	1	5	¼	
c	0·96	1	2¾	½	
c	0·96	1	4¼	½	
c	0·96	1	4½	½	
c	0·96	1	4¼	½	
c	0·96	1	4	¼	
b_2	1·46	.	5½	¼	
b_2	1·46	.	4	½	
b_2	1·46	.	6¾	½	
c_1	0·79	.	2	¼	
c_1	0·79	.	2¼	¼	
c_2	0·80	1	2¼	¼	
c_2	0·80	.	2	¼	
c_2	0·80	.	4	¼	
c_2	0·80	.	6	¼	
a_1	1·56	.	5¾	½	
b_1	1·73	.	7	½	
b_1	1·73	.	8¾	½	
d	0·72	.	1¼	¼	
d	0·72	1	2	¼	
v	1·04	1	3	¼	
v	1·04	.	2¾	¼	
v	1·04	1	3¼	¼	

Was die Zündung der verhältnismässig grossen Zahl von Zündnkten anbelangt, so wird bemerkt, dass vor dem Zünden der elekische Zünd-Apparat unter Anwendung einer 700m langen Leitung (Hintung Guttaperchadrat, Rückleitung blanker Messingdrat) mit 30 Umehungen anstandslos 100 (Beobachtungs-) Zünder genommen hat. Seine hlagweite betrug bei dieser Umdrehungszahl, welche auch bei der äteren Zündung beibehalten wurde, über 4cm.

Wirkung: Das Blockhaus stürzte mit dumpfem Getöse vollständig sich zusammen. Die Streuung war im Allgemeinen nahezu Null und

nur stellenweise wurden einzelne Steine auf 10—15 Schritte weit geschleudert. Durch Besichtigung des Sprengobjectes verschaffte man sich die Ueberzeugung, dass sämmtliche 41 Ladungen zur Explosion gelangt sein mussten.

Arbeitsleistung.

Die eigentlichen Demolirungs-Arbeiten — also mit Ausschluss des Transportes der Werkzeuge, Requisiten, Sprengmunition etc. — nahmen beim Thurm Robertson 530, bei jenem Bentink 350 und bei der Ferdinand Max-Feste 710 Arbeiterstunden in Anspruch.

Resultate der Sprengungen.

Fasst man die erzielten Resultate kurz zusammen, so lässt sich Folgendes aussprechen:

1. Diese Sprengungen haben neuerdings constatirt, dass die im 17. Theile des technischen Unterrichtes für die k. k. Genie-Truppe enthaltenen Laderegeln und Coëfficienten für Mauerwerks-Sprengungen einen hohen Grad von Sicherheit und Verlässlichkeit verbürgen.

2. Der Current-Meter Ladezweig wurde bei den zwei Martello-Thürmen — also anfangs — in durchschnittlich 7·3 Stunden, bei der Ferdinand Max-Feste — also nachdem die Leute eine grössere Uebung erlangt hatten — in 4·1 Stunden fertiggestellt.

Das Verdämmen eines Ladezweiges währte anfangs circa 45 Minuten, wurde jedoch später (bei mehr Uebung der zumeist der Maurer-Profession nicht kundigen Leute) in etwa 20 Minuten bewirkt.

Es stimmen demnach die bei grösserer Uebung der Leute erzielten Arbeitsdaten mit den im 17. Theile des technischen Unterrichtes für die k. k. Genie-Truppe Nr. 89 für geübte Arbeiter enthaltenen vollkommen überein.

Grössere Pionier-Uebungen,

geführt durch das 4. und 5. Pionier-Bataillon im Laufe der Monate August und September 1880 in Klosterneuburg.

(Hiezu Taf. 15.)

Der in Folge Allerhöchster Entschliessung vom 14. September 1879 am Schlusse der Uebungs-Periode des Jahres 1880 durchgeführte Dislocationswechsel des 4. und 5. Pionier-Bataillons wurde seitens des k. k. Reichs-Kriegsministeriums zum Anlasse genommen, um die vom Pionier-Regiments-Commando schon für das Jahr 1879 beantragten, jedoch wegen des Verbleibens der betreffenden Abtheilung im Occupations-Gebiete sistirten, umfangreicheren Uebungen im Pionier-Wasserdienste im heurigen Jahre von den genannten Bataillonen in Klosterneuburg vereint vornehmen zu lassen.

Zweck der Uebungen.

Mit Rücksicht auf die geringe zu Gebote stehende Zeit — zehn Uebungstage — und im Hinblicke auf die aus der Art der Verwendung beider Pionier-Bataillone im Occupations-Gebiete während der Jahre 1878 und 1879 (zumeist Strassenbauten und Herstellung von Brücken aus vorbereitetem Materiale) entspringenden, nicht völlig normalen Schulung der Mannschaft, mussten sich heuer die durchzuführenden Uebungen ausschliesslich auf den Kriegsbrückendienst und auch hier nur auf die einfachsten Formen desselben beschränken. Zweck dieser Uebungen war in der Hauptsache, einerseits den Compagnie-Commandanten Gelegenheit zu geben, grössere, feldmässig durchzuführende Brückenschläge selbständig zu leiten, und anderseits, sämmtlichen Offizieren und der gesammten Mannschaft das bei umfangreicheren Ausführungen um so nothwendigere präcise Ineinandergreifen der einzelnen Arbeitspartien — das Resultat und den Wert einer wohldurchdachten Disposition — anschaulich und sie mit Verhältnissen vertraut zu machen, welche bei Brückenbauten von geringerer Ausdehnung der Natur der Sache nach nicht vorkommen können.

Weiter sollten genauere Daten über die Zeitdauer einzelner Verrichtungen gewonnen und nothwendige kleinere Aenderungen der bezüglichen reglementarischen Bestimmungen noch vor ihrer definitiven Einführung praktisch erprobt werden.

Schliesslich sollten diese Uebungen auch in diesem Jahre dazu beitragen, der speciell im Kriegsbrückendienste noch jungen Mannschaft die vollste Ueberzeugung von der Vorzüglichkeit des so vielfältig bewährten Materials beizubringen, und auf diese Weise auch das Vertrauen der Truppe in die eigene Leistungsfähigkeit zu kräftigen und zu heben.

Uebungs-Programm.

Die Uebungen wurden in der Zeit vom 27. August bis 7. September 1880 vorgenommen.

Das ursprünglich entworfene Programm musste im Verlaufe der Uebungen einige kleine Abänderungen erleiden. Für diese Abänderungen waren folgende Gründe massgebend:

Das im Monate August eingetretene ausserordentliche Hochwasser und die hiedurch hervorgerufene Geschwindigkeit — immer über 2·20 in der Secunde — schloss nach den reglementarischen Vorschriften der gliederweisen Einbau aus, und wurden nur vier Halbglieder am siebenten Uebungstage versuchsweise eingebaut.

Die in Folge des Hochwassers erfolgte Aenderung in der Configuration des Flussbettes zwang, wie dies später eingehender besprochen werden wird, zum Abgehen von den in Aussicht genommenen Brückenschlagstellen. Endlich wurde durch die vom k. k. General-Commando in Wien angeordnete Verbindung eines Brückenschlages mit dem von der Wiener Garnison auszuführenden Schlussmanöver eine weitere Dispositions-Aenderung bedingt.

Der Brückenschlag hatte stets um 7 Uhr 30 Min. Früh zu beginnen, und es war Bedacht zu nehmen, dass der um diese Stunde von Nussdorf nach Linz abgehende Personendampfer nicht behindert werde. Um 2 Uhr Nachmittags musste der Strom vollkommen frei sein.

Die Brückenpartie durfte die reglementmässige Stärke mit Rücksicht auf die in Verwendung kommende Zahl Equipagen nicht übersteigen.

Die Brückenschläge waren, abgesehen von den im Ernstfalle noch durchzuführenden Vorarbeiten, als: Untersuchen der Uebergangsstelle, Herrichten des Materialplatzes und Abladen des Materials, vollkommen feldmässig auszuführen; demzufolge waren nur bei den Brückenschlägen von beiden Ufern gegen die Mitte das Verladen des Materials für die von jenseits herzustellenden Brückentheile, und für die Uebung am 3. September das Zusammensetzen der vier Halbglieder vor Beginn der Brückenschläge gestattet. Jeder Brückenschlag war durch Stromwachen zu sichern.

Die Reihenfolge der Uebungen und die Details ihrer Durchführung sind aus der nachfolgenden Darstellung ihres Verlaufes zu entnehmen.

Detail der Brückenschlagstellen.

Für die Durchführung der Uebungen wurden anfangs die in der Donaustrecke unterhalb Klosterneuburg zwischen dem Pionier-Zeugsdepôt und der Cementfabrik liegenden Uebergangspunkte I, II, III und IV, Fig. 15, Fig. 1, gewählt.

Nach den an diesen Punkten durchgeführten Profil-Aufnahmen wurde jedoch von der Uebergangsstelle I wegen ihrer zu grossen Breite — das verfügbare Material betrug nur $10^1/_2$ Equipagen — und von der Uebergangsstelle II wegen der daselbst bei Niederwasser gegen das linke Ufer hervortretenden bedeutenden Untiefen-Bildungen und Sandbänken abgesehen werden. Die Uebergangsstelle III dagegen wurde sowohl in technischer und mit Rücksicht auf die leicht herzustellenden Verbindungen mit den am linken Ufer befindlichen Communicationen auch in taktischer Beziehung — für einen allenfalls wirklich durchzuführenden Truppen-Uebergang — zweckmässig befunden, und bei Verfassung des ersten Programms definitiv für die Durchführung der Uebungen bestimmt. Nur für die Herstellung von schweren Kriegsbrücken wurde die Uebergangsstelle IV mit Rücksicht auf ihre geringere Breite in Aussicht genommen.

Alle diese Einleitungen wurden aber durch das früher erwähnte, im Monate August eingetretene ausserordentliche Hochwasser und die dadurch hervorgerufene Aenderung, beziehungsweise Vergrösserung der Sandbankbildungen bei Profil III und I (Fig. 1) gestört.

Alle Vortheile in technischer Beziehung wurden von der Uebergangsstelle III auf jene II übertragen, und diese letztere nunmehr auch für die Durchführung der Uebungen bestimmt und benützt.

Die von verkleideten (gepflasterten) Ufern begrenzte Donau war jetzt an dieser Stelle der Hauptsache nach vereinigt und hatte eine durchschnittliche Breite von $433{\cdot}5^m$.

Der Hauptstromstrich, in welchem die grösste Tiefe $6{\cdot}5^m$ vom Fixpunkte ab betrug, befand sich ausgesprochen zunächst des rechten Ufers. Nebstbei machten sich aber in Folge der früher erwähnten Aenderung in der Ablagerung der durch das Hochwasser mitgeführten Sedimente zwei weitere bedeutende Nebenstromstriche in der Richtung vom linken gegen das rechte Ufer immer mehr und mehr merkbar, so zwar, dass man am 1. September bei einem Wasserstande von $+ 0{\cdot}65^{cm}$ gezwungen war, die Brückenlinie in der in Fig. 1 ersichtlichen Weise zu verlegen, um dem Einflusse der Nebenstromstriche und vornehmlich jenes zunächst am linken Ufers nach Möglichkeit Rechnung zu tragen.

Der höchste Wasserstand betrug während der Uebungsperiode + 149 die grösste Wassergeschwindigkeit 2·66m per Secunde.

Die näheren Details des Profils II sind aus Fig. 2, die Veränderungen der Wasserstände und der Stromgeschwindigkeit während der Dauer der Uebungen aus der Tabelle zu entnehmen.

Die angegebenen Daten über Breite, Geschwindigkeit und Stromstrichlage charakterisiren zur Genüge die Mächtigkeit des Stromes und die, obzwar sehr lehrreichen, dabei aber auch sehr schwierigen Verhältnisse, und müssen nebst dem Umstande, dass der grösste Theil der Mannschaft beider Bataillone im Wasser-, beziehungsweise Kriegsbrückendienste erst durch kaum 6 Monate ausgebildet werden konnte, bei Beurtheilung der Leistungsfähigkeit und der für die Ausführungen nöthigen Zeitmomente stets im Auge behalten werden.

Ausführung der Uebungen.

Erster Uebungstag (27. August).

Zweimaliges Verankern bei der Brückenschlagstelle über die ganze Strombreite. Das erste Mal successive, das zweite Mal *en front* heben.

4. und 5. Bataillon. Uebungsleiter: Hauptmann Alois Gallien.

In Verwendung standen: 5 Offiziere, 66 Unteroffiziere, 248 Pioniere. Es wurden von 62 zweitheiligen Pontons Oberanker geworfen.

Zweiter Uebungstag (28. August).

Schlagen einer gemischten Normal-Kriegsbrücke mit pontonsweisem Einbau vom rechten gegen das linke Ufer. Abbrechen successive vom linken gegen das rechte Ufer.

Hauptverrichtung hatte das 4. Bataillon. Uebungsleiter: Hauptmann Ludwig Jacquemot. In Verwendung standen: 8 Offiziere, 32 Unteroffiziere, 297 Pioniere; 8½ Equipagen.

Brücken-Detail. Länge: 435·65m; Unterlagen: 2 Böcke, 59 zweitheilige Pontons (mit zwei Durchlass-Ganzgliedern), 5 dreitheilige Pontons (darunter am rechten Ufer 2, am linken 1 mit Bock im Ponton; dann an beiden Ufern je 1 mit Bockschwellen ausgerüstet); Zahl der Anker: 62 einfache Ober-, 12 Unteranker. Zeitaufwand: für das Schlagen 3 Stunden 53 Min., per Feld im Durchschnitt 3·48 Min.; für das Abbrechen 1 Stunde 50 Min., per Feld 1·65 Min.

Dritter Uebungstag (30. August).

Zusammensetzen von Ueberschiffungsmitteln; Landungsbrücken mit Doppelbahn je eine an jedem Ufer.

Einfaches Uebersetzen zweimal; zuerst im Turnusverkehr, das zweite Mal *en front* in zwei Staffeln.

Strombreite: 433·5m.

4. Bataillon. Uebungsleiter: Hauptmann Carl Schuch. In Verwendung 6 Offiziere, 18 Unteroffiziere, 178 Pioniere. Ueberschiffungsmittel: drei Glieder mit halber Decke, je aus 3-, 4- und 5theiligen Pontons, ein Glied mit ganzer Decke aus 5theiligen Pontons, gekoppelte Pontons ohne Decke, ein 3theiliger und ein 4theiliger; gekoppelte Pontons mit Decke ein 3theiliger.

5. Bataillon. Uebungsleiter: Hauptmann Victor Mrazek. In Verwendung: 5 Offiziere, 22 Unteroffiziere, 192 Pioniere. Ueberschiffungsmittel: 2 Glieder mit halber Decke je aus 3- und aus 4theiligen Pontons, 4 Glieder mit ganzer Decke je aus 3-, 4-, 5- und 6theiligen Pontons.

Verwendetes Material: 9 Equipagen. Zeitaufwand: Zusammensetzen von Gliedern mit ganzer Decke 45—75 Minuten, mit halber Decke 35—45 Minuten, von gekoppelten Pontons 15 Minuten; einfaches Uebersetzen mit einzelnen Gliedern vom rechten zum linken Ufer 10—12 Minuten, vom linken zum rechten Ufer 9—10 Minuten, mit gekoppelten Pontons von rechts nach links 8 Minuten, von links nach rechts 7 Minuten; Uebersetzen *en front* per Staffel die gleiche Zeit wie beim Turnusverkehr.

Vierter Uebungstag (31. August).

Schlagen einer gemischten Normal-Kriegsbrücke mit pontonsweisem Einbau vom rechten gegen das linke Ufer. Abbrechen successive vom linken gegen das rechte Ufer.

Hauptverrichtung hatte das 5. Bataillon. Uebungsleiter und Brücken-Commandant: Oberlieutenant Victor Reitz. In Verwendung: 8 Offiziere, 31 Unteroffiziere, 282 Pioniere; 8 Equipagen.

Brücken-Detail. Länge: 336·04m; Unterlagen: 9 Böcke (hievon 1 im Trockenen am rechten, 8 von der 45. Unterlage an gegen das linke Ufer), 32 zweitheilige, 11 dreitheilige Pontons. Zahl der Anker: 40 einfache, 3 doppelte Ober-, 11 Unteranker. Zeitaufwand: zum Schlagen 4 Stunden 25 Min., per Feld 5·2 Min.; zum Abbrechen 1 Stunde 47 Min., per Feld 2·06 Min.

Fünfter Uebungstag (1. September).

Schlagen einer gemischten Normal-Brücke von beiden Ufern gegen die Mitte, successive; Abbrechen in gleicher Weise von der Mitte gegen beide Ufer.

Hauptverrichtung hatte das 4. Bataillon. Uebungsleiter und Brücken-Commandant: Hauptmann Victor Ruppert. In Verwendung: diesseits 6 Offiziere, 27 Unteroffiziere, 227 Pioniere; 6¼ Equipagen; jenseits 3 Offiziere, 15 Unteroffiziere, 117 Pioniere; 2¼ Equipagen.

Brücken-Detail. Länge: 433^{m}. Unterlagen: diesseits 1 stehende (im Trockenen), 35 zweitheilige, 11 dreitheilige Pontons (darunter 2 mit Bock im Ponton); jenseits 18 stehende (darunter 2 im Trockenen, 1 im seichten Wasser aus freier Hand, die andern mit Einbauglied eingebaut). Zahl der Anker: 43 einfache, 4 doppelte Ober-, 7 Unteranker. Zeitaufwand: zum Schlagen 3 Stunden 3 Min., per Feld 2·7 Min.; zum Abbrechen 1 Stunde 27 Min., per Feld 1·3 Min.

Sechster Uebungstag (2. September).

Schlagen einer gemischten Normalbrücke von beiden Ufern gegen die Mitte, successive; Abbrechen in gleicher Weise von der Mitte gegen die Ufer.

Hauptverrichtung hatte das 5. Bataillon. Uebungsleiter und Brücken-Commandant: Hauptmann Alois Galliena. In Verwendung: diesseits 6 Offiziere, 25 Unteroffiziere, 222 Pioniere; 6 Equipagen; jenseits 3 Offiziere, 16 Unteroffiziere, 132 Pioniere; 3 Equipagen.

Brücken-Detail. Länge: 432·40^{m}. Unterlagen: diesseits 1 stehende (im Trockenen), 36 zweitheilige, 10 dreitheilige Pontons; jenseits 19 stehende (3 im Trockenen, 1 im seichten Wasser aus freier Hand; die ersten sechs Felder mit 16^{cm} Fall per Feld). Zahl der Anker: 41 einfache, 4 doppelte Ober-, 8 Unteranker. Zeitaufwand: zum Schlagen 2 Stunden 30 Min., per Feld 2·3 Min.; zum Abbrechen 1 Stunde 5 Min., per Feld 0·97 Min.

Siebenter Uebungstag (3. September).

Schlagen einer gemischten schweren Kriegsbrücke vom rechten gegen das linke Ufer. Abbrechen successive vom linken gegen das rechte Ufer.

Hauptverrichtungen hatte das 4. Bataillon. Uebungsleiter und Brücken-Commandant: Hauptmann Oscar Mayer Ritter v. d. Winterhalde. In Verwendung: 10 Offiziere, 37 Unteroffiziere, 344 Pioniere; 10 Equipagen.

Brücken-Detail. Länge: 322·76^{m}. Unterlagen: 4 stehende (1 Bock im Trockenen am rechten Ufer, 3 Böcke bei 0·95^{m} Tiefe am linken Ufer [Sandbank]; sämmtliche Böcke verstärkt); 37 dreitheilige Pontons, 4 Halbglieder. Zahl der Anker: 33 einfache, 11 doppelte Ober-, 6 Unteranker. Zeitaufwand: zum Schlagen 2 Stunden 57 Min., per Feld 3·5 Min.; zum Abbrechen 1 Stunde 29 Min., per Feld 1·78 Min.

Achter Uebungstag (4. September).

Schlagen einer gemischten Normal-Kriegsbrücke successive von beiden Ufern gegen die Mitte. Abbrechen von der Mitte gegen die Ufer.

Hauptverrichtung hatte das 4. Bataillon. Uebungsleiter und Brücken-Commandant: Hauptmann Carl Schuch. In Verwendung: diesseits 6 Offiziere, 29 Unteroffiziere, 223 Pioniere; 6 Equipagen; jenseits 2 Offiziere, 12 Unteroffiziere, 103 Pioniere; 3¼ Equipagen.

Brücken-Detail. Länge: 432·50m. Unterlagen: diesseits 1 stehende (im Trockenen), 27 zweitheilige, 11 dreitheilige Pontons (2 mit Bock im Ponton); jenseits 26 stehende (4 im Trockenen), 1 dreitheiliger Ponton. Zahl der Anker: 32 einfache, 7 doppelte Ober-, 5 Unteranker. Zeitaufwand: zum Schlagen 3 Stunden 46 Min., per Feld 3·4 Min.; zum Abbrechen 1 Stunde 31 Min., per Feld 1·4 Min.

Neunter Uebungstag (6. September).

Schlagen einer gemischten Normal-Kriegsbrücke successive von beiden Ufern gegen die Mitte. Uebergang der XXV. Infanterie-Truppen-Division, vorher Ueberschiffen zweier Infanterie-Compagnien. Abbrechen successive von der Mitte gegen beide Ufer.

Hauptverrichtungen hatte das 5. Bataillon. Uebungsleiter und Brücken-Commandant: Hauptmann Franz Preiss. In Verwendung: diesseits 6 Offiziere, 22 Unteroffiziere, 192 Pioniere; 6 Equipagen; jenseits 2 Offiziere, 13 Unteroffiziere, 117 Pioniere; 3¼ Equipagen.

Brücken-Detail. Länge: 432·50m. Unterlagen: diesseits 1 stehende (im Trockenen), 22 zweitheilige, 14 dreitheilige Pontons (3 mit Bock im Ponton); jenseits 26 stehende (7 im Trockenen), 3 zweitheilige Pontons. Zahl der Anker: 33 einfache, 6 doppelte Oberanker, 9 Unteranker. Zeitaufwand: zum Schlagen 2 Stunden 39 Min., per Feld 2·4 Min.; Abbrechen 1 Stunden 32 Min., per Feld 1·3 Min.

Zum Uebersetzen: gekoppelte Pontons ohne Decke 1 drei-, 1 viertheiliger; mit Decke 1 viertheiliger. Zeitaufwand: Zusammensetzen 15 Min., einzeln Uebersetzen vom rechten zum linken Ufer 8 Min., zurück 7 Min.

Zehnter Uebungstag (7. September).

Schlagen eines Brückentheiles mit einer Equipage von den einzelnen vorfahrenden Wägen. Abbrechen mit gleichzeitigem Verladen auf die nur einzeln vorfahrenden Wägen.

Hauptverrichtung hatte das 5. Bataillon. Uebungsleiter und Brücken-Commandant: Hauptmann Alois Galliena. In Verwendung: 1 Offizier, 10 Unteroffiziere, 72 Pioniere; 1 Equipage.

Brücken-Detail. Länge: 53·12m. Unterlagen: 1 stehende, 7 zweitheilige Pontons. Zahl der Anker: 6 einfache, 1 doppelter Oberanker, 1 Unteranker. Zeitaufwand: zum Schlagen 1 Stunde 44 Min., per Feld 13 Min.; Abbrechen 38 Min., per Feld 4·75 Min.

Bei den Brückenschlägen von beiden Ufern gegen die Mitte wurde die per Brückenfeld entfallende Zeit durchschnittlich mit Rücksicht auf die ganze Länge der Brücke ermittelt, um hiedurch die Vortheile dieser Brückenform in Bezug auf Zeit — vorausgesetzt, dass die Verhältnisse entsprechend erscheinen — klar zu legen.

Während der Uebungen herrschte im Allgemeinen heiteres Wetter; am ersten, zweiten, neunten und zehnten Uebungstage war es windstill, an den anderen wehte mässiger Wind, am dritten von SO., vierten von SW., fünften von O., sechsten und siebenten von NW., achten von N. Am Tage des Truppen-Ueberganges lag bis 8 Uhr dichter Nebel über dem Strome. Die Temperatur war Früh 8—12°, Mittags 18—22° R. Wasserstand und Geschwindigkeit an den einzelnen Tagen ist aus der Tabelle auf Taf. 15 zu entnehmen.

Der am 6. September in Gegenwart Seiner Excellenz des commandirenden Herrn Generals in Wien, FZM. Freiherr Maroičić di Madonna del Monte, ausgeführte Brückenschlag zum Zwecke des Donau-Ueberganges der XXV. Infanterie-Truppen-Division wurde unter dem Schutze einer bis auf zwei Compagnien Infanterie als bereits überschifft supponirten Vorhut ausgeführt, welche zunächst den Besitz des Bisamberges zu sichern und denselben durch die zugewiesenen technischen Truppen flüchtig zu befestigen hatte.

Die zwei Compagnien Infanterie, mit einem Stande von 166 Mann und 2 Pferden, wurden um 7 Uhr 15 Minuten Früh, bei noch ganz dichtem Nebel, in 15 Minuten — inclusive der Ein- und Ausbarkirung — überschifft.

Um 7 Uhr 36 Minuten begann sich der Nebel langsam zu heben und der Brückenschlag konnte seinen Anfang nehmen.

Nach Beendigung der Brücke wurde dieselbe reglementmässig besetzt und von der XXV. Infanterie-Truppen-Division (14 Bataillone Infanterie, 3 Jäger-Bataillone, 1 Cavallerie-Regiment, 24 Geschütze, 5 Armee-Fuhrwerke) in der Stärke von 5759 Mann und 1010 Pferden anstandslos, und ohne dass irgend eine Nacharbeit nöthig gewesen wäre, in 1 Stunde und 15 Minuten passirt.

Nach bewirktem Uebergange geruhte Se. Excellenz seine volle Zufriedenheit über die Ruhe und Präcision, mit welcher der Brückenschlag ausgeführt wurde, dem Herrn Obersten und Regiments-Commandanten Friedrich Bolzano Edler von Kronstätt auszusprechen.

Bemerkt muss hier noch werden, dass in Folge der angeordneten Ueberschiffung die Brückenpartien dies- und jenseits um je eine Verstärkung schwächer gehalten werden mussten; dagegen zur möglichsten

Beschleunigung der Ausführung, über specielle Anordnung, sämmtliche schwimmenden Unterlagen noch vor Beginn des Brückenschlages — während des Nebels — ausgerüstet wurden.

Versuche.

Am 3. September wurde über Anordnung des Regiments-Commandos die feldmässige Reparatur eines eingebauten und leck gewordenen Pontons durchgeführt, um den Offizieren und der Mannschaft eine Manipulation vor Augen zu führen, die trotz ihrer Wichtigkeit im Felde, aus nahe liegenden Gründen nur sehr selten geübt werden kann.

Zwei Minuten genügten, um das in einen Uebungs-Ponton mittelst eines Haftpflockes geschlagene $0{\cdot}05^{m}$ grosse Loch zu verstopfen, und jedes weitere Eindringen des Wassers zu verhindern. Die hiebei verwendete normalmässige Bemannung des betreffenden Pontons durfte ausschliesslich nur solche Mittel in Anwendung bringen, die im Felde erlaubt an Ort und Stelle vorhanden sind, als: Werg, Eisenblech, Unterlagsstöckel oder Schlägel, Unterlags- oder Wagenriegel etc.

An demselben Tage wurde die untere Pontons-Verbindung, gegen deren Solidität einige Stimmen sich erhoben, einer Gewaltprobe unterzogen. Die von der 3., 4. und 5. Unterlage (Dreitheiler) diesseits gebildeten zwei Felder wurden mit 200 äusserst gedrängt aufgestellten Pionieren belastet. Die hiedurch so sehr in Anspruch genommenen unteren Verbindungen der Mittelstücke zeigten bei der Visitirung gar keine Deformation. Das Oeffnen und Schliessen der Haken ging anstandslos vor sich, und es erschien somit die Solidität der Verbindung sowohl in Hinsicht auf Material, als auf Erzeugung constatirt.

Am 4. September wurde das Aus- und Einführen des doppelten, aus zwei Halbgliedern gebildeten Durchlasses nach neu aufgestellten Bestimmungen versucht. In diesen neuen Bestimmungen ist die Beschäftigung eines jeden Mannes der zum Oeffnen und Schliessen des Durchlasses bestimmten Einbaupartien für alle Fälle reglementarisch festgestellt, um auf diese Weise eine raschere Manipulation zu ermöglichen als bisher, wo der Partieführer fallweise erst die Rollen vertheilte.

Drei Minuten genügten zum Oeffnen des Durchlasses, und es unterliegt gar keinem Zweifel, dass bei mehrmaliger Uebung ein noch geringerer Zeitbedarf resultiren wird. Der hiedurch erzielte Vortheil liegt klar am Tage, denn trotz Stromwachen, trotz aller andern Vorsichten wird es im Felde nicht selten nöthig werden, den Bestand der Brücke durch das rascheste Oeffnen des Durchlasses gegen das unvermuthete Einrinnen herabschwimmender Körper zu sichern.

Folgerungen.

Bei Betrachtung der bei den einzelnen Uebungen erzielten Resulta zeigt sich, dass die bis jetzt durchschnittlich normirte Zeit für die He stellungsdauer eines Brückenfeldes nur bei den zwei Uebungen a 31. August und 7. September überschritten wurde, bei den übrig Ausführungen aber nie erforderlich war, trotzdem, dass die in d meisten Fällen erfolgte Anwendung von „Bock im Ponton" zu d complicirteren Formen gehört, und die früher geschilderten ungünstig Stromverhältnisse dem Einbau der schwimmenden Unterlagen gros Schwierigkeiten entgegenstellten.

Der grössere Zeitbedarf beim Brückenschlag am 31. August w dadurch hervorgerufen, dass bei mehreren bereits vollkommen eingebaut Pontons plötzlich einige, wahrscheinlich durch Ungeschicklichkeit übe stürzte Anker nachgingen. Das Abdecken der bereits vollendeten Feld das erneuerte Werfen der Anker für die betreffenden Unterlagen etc. e brachte eine Stockung im Brückenschlage hervor, und zwang mit Rücksic darauf, dass der Strom um 2 Uhr vollkommen frei sein musste, d Brücke an diesem Tage nur auf die Sandbank zu schlagen, und da sofort abzubrechen.

Beim Brückenschlage am 7. September musste im Hinblicke a die Supposition, nach welcher das Ab- beziehungsweise Aufladen d Materials von den nur einzeln vorfahrenden Wägen (Situation b Paronna im Jahre 1859) im Zusammenhange mit dem Schlagen re mit dem Abbrechen der Brücke selbst durchzuführen war, ein grösser Zeitbedarf per Feld resultiren.

Das erzielte Resultat, 13 beziehungsweise 4·75 Minuten per Fel muss als sehr günstig bezeichnet werden, und war nur durch die m grossem Geschicke ausgeführte, durchdachte Disposition ermöglicht.

Im Allgemeinen machten sich nur solche Aufenthalte bemerkb welche durch die nie gänzlich zu vermeidenden kleineren Störungen i Einbaue oder in der Material-Bewegung herbeigeführt wurden.

Obgleich sämmtliche Brückenschläge, wie eingangs erwähnt, au wirklich feldmässig durchgeführt worden, so darf man doch nicht ve gessen, dass die erforderlich gewesene Zeit sich nur auf die Durchführu des eigentlichen Brückenschlages selbst, vom Momente des Commando „Brückenschlag — Marsch" bezieht, ohne die Vorarbeiten zu berücksichtige

Die Uebergangsstelle war eingehend untersucht, der Materialpla hergerichtet, das Material, ausgenommen bei der letzten Uebung, abg laden und vollkommen geordnet, die Pontonstheile waren im Wasser u

Zweitheilern verbunden und endlich noch, nebenbei bemerkt, die Strom-
hältnisse, mindestens dem 4. Bataillon, mehr oder weniger bekannt.

Anders liegen die Verhältnisse im Felde. Hier kann entweder:

1. eine genaue Recognoscirung sowie die Durchführung aller
ber genannten Vorarbeiten dem eigentlichen Brückenschlage voran-
gehen; die bei den Friedens-Uebungen erzielten Resultate werden dann
ziemlich massgebend bleiben; oder es kann

2. die Uebergangsstelle zwar früher untersucht, das Material aber
zum Theile abgeladen werden; die unter 1 erforderliche Zeit wird
dann vergrössern; oder endlich es kann

3. ausser einer flüchtigen Recognoscirung der Uebergangsstelle
keinerlei Vorarbeit vor dem Brückenschlage ausgeführt werden. Abladen
des Materials, eventuell Abgraben der Ufer, und Durchführung des Brücken-
schlages selbst müssen ineinandergreifen, und die Local-Verhältnisse
lassen vielleicht nicht einmal das Auffahren von halben Equipagen,
sondern nur das Vorfahren in der Reihencolonne zu, ja zwingen vielleicht
sogar die Equipagen, entfernter von dem Uebergangspunkte aufmarschiren
und das gesammte Material an Ort und Stelle tragen zu lassen. Dass
die erforderliche Zeit sich in diesem Falle je nach den Schwierigkeiten
bedeutend vermehren muss, ist wohl klar.

Die Mannigfaltigkeit der Verhältnisse, unter denen Brückenschläge
im Felde vorkommen können, und die hiedurch bedingte Verschiedenheit
der Vorarbeiten, lassen daher, ganz abgesehen von der Möglichkeit des
Eintretens hindernder Zufälligkeiten, wie: Hochwasser, Sturm, Regen,
Nebel etc., eine Bestimmung der Zeit sowohl für Detail-Verrichtungen als
für die gänzliche Herstellung des Ueberganges nur in weiten Grenzen zu.

Sollen nun Anforderungen an die Truppe und Leistungsfähigkeit
derselben im Felde nicht in Widerspruch gelangen, so müssen beim
Calcül über die erforderliche Zeit alle massgebenden Factoren mit
praktischem Blicke eingehend gewürdigt werden, und dürfen die, bei
Friedens-Uebungen, wie sie bis nun meistens nur durchgeführt werden
konnten, gewonnenen Resultate nur beim Vorhandensein der günstigsten
Verhältnisse, und für die Durchführung des Brückenschlages selbst, als
Maassstab angenommen werden.

Um aber den Pionier-Offizieren schon im Frieden Gelegenheit zu
bieten, mit Verhältnissen, wie sie ja vornehmlich bei Ueberbrückung
von Wasserläufen — bei denen keine eingehenden Studien vorausgehen —
im Felde vorkommen, zu rechnen und praktische Erfahrungen diesfalls
zu sammeln, erschiene es dringend nöthig, bei jedem Bataillon während
der Uebungs-Periode einige, wenn auch nur kleinere Brückenschläge mit

etwa 2—3 bespannten Equipagen, vollkommen feldmässig, entfern von den gewöhnlichen Uebungsplätzen an Stellen auszuführen, dere Verhältnisse im Vorhinein nicht bekannt sind.

Die als Recognoscenten vorauszusendenden Offiziere würden hiedurc lernen, rasch alle Umstände und Verhältnisse zu erfassen und klar un bündig hierüber Rapport zu erstatten; der leitende Pionier-Offizier wär gezwungen, schnell und nach Würdigung aller Einfluss nehmenden Fac toren zu disponiren, sämmtlichen Offizieren, inclusive jenen des Train sowie der gesammten Mannschaft würde das Ineinandergreifen der Vor arbeiten mit dem Brückenschlage selbst vor Augen geführt, — Aug und Hand der Partieführer und Steuerleute würde durch die ihnen unbe kannten Wasserverhältnisse geübt und gestählt, und man würde endlich Daten erhalten, welche — wenn auch dann nicht für alle Verhältniss massgebend — doch sowohl von den Pionier-, wie von den Generalstabs Offizieren als sichere Anhaltspunkte benützt werden könnten. Die durc derlei Uebungen erwachsenden, keinesfalls sehr bedeutenden Koste müssten sich gewiss lohnen und als zweckmässig aufgewendet erweisen.

Ebenso wichtig wäre es aber auch, Ueberschiffungen von alle Waffen in grösserem Maassstabe auszuführen, um einerseits die Truppe im Ein- und Ausbarkiren zu üben, anderseits aber die Pioniere in di Lage zu versetzen, mit belasteten Ueberschiffungsmitteln zu manövriren.

Die Durchführung von derlei Uebungen könnte kostenlos geschehe und dürfte keinen Schwierigkeiten unterliegen.

Schlussbemerkung.

Seine Excellenz der Herr Generalstabs-Chef FML. Baron v. Schön feld wohnte der ersten Uebung am 27. August bei und geruhte seine volle Zufriedenheit mit den Leistungen und gleichzeitig aber auch sein Bedauern auszusprechen, dass er dienstlich verhindert sei, bei der Durch führung der andern Uebungen persönlich anwesend zu sein. Offiziere des Stabs-Offiziers-Curses, der Kriegsschule, des Generalstabes und der ver schiedenen Waffen waren bei den einzelnen Uebungen gegenwärtig und documentirten hiedurch das lebhafte Interesse für diesen speciellen Dien steszweig der Pionier-Truppe.

Mit Stolz und Freude wurde dies vom Offiziers-Corps des Pionier-Regiments bemerkt, welches auch künftighin so wie bisher alle Kräfte einsetzen wird, um, in seinem bescheidenen Wirkungskreise zum Ruhme der k. k. Armee beitragend, bei jeder Gelegenheit sein höchstes Ziel, die Zufriedenheit unseres Allergnädigsten Kaisers und Herrn, zu erringen.

B. Teltscher, Major.

...r die leitenden Principien bei der Construction schwerer Geschütze und über das Material für dieselben.

Von

James A. Longridge.

Das Bersten der 38 Tons-Kanone an Bord des „Thunderer", die ...ssfolgerungen des zur Untersuchung dieses Unglücksfalles eingesetzten ...tés, die Resultate der Versuche mit dem zweiten 38 Tons-Geschütz „Thunderer", und endlich das Zerspringen eines Armstrong'schen ... Tons-Geschützes an Bord des „Duilio" — alle diese Momente haben ...gland sowohl in Fachkreisen als auch ausserhalb derselben zu zahl...en Discussionen über die schweren englischen Geschütze Stoff gegeben.

Der als Geschütz-Constructeur schon lange auch ausserhalb der ...nzen seines engeren Vaterlandes bekannte Mr. Longridge hat jüngst ...*Journal of the Royal United Service Institution*" einen sehr inter...ten Aufsatz über die leitenden Principien bei der Construction ...erer Geschütze etc. veröffentlicht, den wir im Nachfolgenden aus...weise zur Kenntnis unserer Leser bringen.

Das Geschütz, sagt Longridge, ist eine Maschine, gleich der hydrau...en Presse oder der Dampfmaschine, in welcher die wirkende Kraft ...gt, und zur Fortbewegung einer Masse mit grosser Geschwindigkeit ... entfernte, sehr widerstandsfähige Objecte verwendet wird. Das ...ütz muss daher, gleich allen anderen Maschinen, aus einem ent...henden Material gemacht sein, um den Kräften, welchen es unter...n wird, widerstehen zu können, und dieses Material muss ferner ...geordnet sein, um den Anforderungen in der wirksamsten Weise ...nügen. Folglich ist die Construction eines Geschützes gerade so ...Problem, welches den Ingenieur betrifft, wie das irgend einer an... Maschine, mit welcher er zu thun hat. Wenn er z. B. die Auf... hat, eine Brücke bei gegebener Spannweite oder eine Locomotive, ...ine gewisse Last mit gegebener Geschwindigkeit ziehen soll, zu ...truiren, so wird er nicht, wenn er seine Sache versteht, einen ...uchsweisen, tastenden Vorgang einhalten, sondern seine Zuflucht ...den betreffenden Formeln nehmen, auf die basirt, er die Verhält... jedes Theiles seines Entwurfes bestimmen kann.

In den königlichen Werkstätten zu Woolwich wird dieser Vorg bei der Geschütz-Construction, wie aus dem officiellen Rothbuch Jahre 1877 ersichtlich, nicht eingehalten. Man hat dort die Form verworfen und dieselben durch empirische Regeln (*rules of thu* ersetzt. Es kann daher nicht überraschen, wenn ein solcher Vorgang ungenügenden Resultaten führt.

Mr. Longridge gliedert den behandelten Stoff in folgende Punk

1. Die Natur der Kraft, welche in den Geschützen thätig ist;

2. das Material, welches der Kraftäusserung die Richtung anw und sie beherrscht;

3. die richtige Anordnung des Materials;

4. die Einrichtung, um dem Geschosse die nothwendige Rotat zu geben;

5. die Wirkung des im Durchmesser vergrösserten Patron lagers (*chambering*);

6. die richtige Anordnung des Materials bei der Construction Hinterlad-Geschützen.

1. Die bewegende Kraft.

Die Kraft, mit der wir uns zu beschäftigen haben, ist die verbrannten Geschützpulvers, das, wie gegenwärtig allgemein zugege wird, sich für Artillerie-Zwecke am besten eignet. Von den versch denen Sorten von Geschützpulver wollen wir uns hier nur auf die England eingeführten R. L. G. (*rifle large grain*) und Pebble-Pul welch' letzteres nur bei schweren Geschützen angewendet wird, schränken.

Das Pebble-Pulver hat den Vortheil, dass es bei gleicher selbst grösserer Anfangsgeschwindigkeit einen geringeren Druck auf Rohr ausübt, als das R. L. G. Die Ursache des geringeren Druckes dem Umstande zuzuschreiben, dass das Pebble-Pulver langsam verbre und während der Bewegung des Geschosses gegen die Mündung die brennung fortgesetzt wird.

Es kann auch gezeigt werden, dass bei gegebenem Pulvergewi die mittlere Spannung bei langsam brennendem Pulver geringer ist bei schnell brennendem. Nehmen wir ein 10zöll. Geschütz, aus welch mit 75 Pfd. Pebble-Pulver ein 300 Pfd. schweres Geschoss abgeschos wird, so finden wir nach Noble und Abel den Maximaldruck mit 18 Tonn den Druck an der Mündung mit 3 Tonnen, und den mittleren Dr mit 6·5 Tonnen per Quadratzoll. Wenn nun das Geschoss die Mündu erreicht, so ist das Rohr mit Gas von 3 Tonnen per Quadratzoll Sp

gefüllt. Würde nun das Gas mittelst eines Kolbens bis in das ursprünglich von der Pulverladung eingenommene Volumen zurückgepresst, und angenommen, dass keine Wärmeableitung eintritt, so würde die Spannung auf 33·63 Tonnen per Quadratzoll steigen. Die zum Comprimiren des Gases aufgewendete Arbeit ist gleich derjenigen, welche beim Expandiren abgegeben wird. Würde die Ladung momentan in Gas verwandelt, so wäre die Kammer mit Gas von 33·63 Tonnen Spannung gefüllt. Wird nun dieses Gas auf 3 Tonnen expandirt, so erhält man eine mittlere Spannung von $9^1/_2$ Tonnen per Quadratzoll gegen 8 Tonnen, die man mit Pebble-Pulver erhalten hat. Mit wenig Worten, wenn das Pulver momentan in Gas verwandelt würde, wäre die Geschossgeschwindigkeit bei 20 Percent grösser, welches Resultat jedoch durch eine Zunahme der Spannung von 18 auf 33·63 Tonnen oder nahezu 90 Percent erzielt wird.

Es ist daher evident, dass bei demselben Ladungsgewichte bei langsam brennendem Pulver ein Geschwindigkeitsverlust eintritt. Dies wird auch erwiesen durch die vom *Committee on Explosives* angeführten Versuche, wo die erhaltene Geschwindigkeit bei einem 12zöll. Geschütz mit 85 Pfd. Pebble-Pulver 1287 Fuss, und mit 67 Pfd. R. L. G. 1257 Fuss war.

Wenn die Ladung des R. L. G.-Pulvers 85 Pfund gewesen wäre, hätte man eine Geschwindigkeit von 1304 Fuss oder nahezu 3 Percent mehr als mit Pebble-Pulver erhalten.

Die Geschwindigkeits-Differenz dieser beiden Pulversorten ist jedoch so gering, dass kein Zweifel darüber bestehen kann, in den grossen Geschützen, wie sie gegenwärtig construirt werden, langsam brennende Pulversorten zu verwenden. Geschieht dieses, so können wir annehmen, dass wir als Antriebskraft ein elastisches Fluidum von 20—24 Tonnen Spannung per Quadratzoll in Geschützen von 12zöll. Durchmesser und wahrscheinlich 30 Tonnen in grösseren Geschützen erhalten werden.

Es wäre noch zu erwähnen, dass das in den Vereinigten Staaten von Amerika verwendete Pulver bedeutend geringere Drücke als das Pebble-Pulver ergibt.

In Capitän E. Palliser's Bericht über die Artillerie der Vereinigten Staaten 1879 werden die Spannungen in einer 8zöll. Kanone bei Anwendung massiver Kugeln (*solid shot*) und einer Pulverladung von 70 Pfd. mit 9·26 Tonnen per Quadratzoll, bei 35 Pfd. Pulver mit 4·39 Tonnen angegeben.

Mit der Vergrösserung der Ladung nimmt die Spannung bedeutend zu, das Gesetz dieser Zunahme ist jedoch bis jetzt nicht bekannt.

2. Das Material.

Für schwere Geschütze können wir Bronze ausser Frage l
und uns nur auf Gusseisen, Schmiedeisen und Stahl beschränken.

Es ist praktisch unmöglich, eine genaue Grenze zwischen
und Stahl zu ziehen. Nehmen wir ein Stück reinen Eisens, so erh
wir durch Hinzugabe von Kohlenstoff eine Verbindung, welche allm
die Eigenschaften des Temperns und der grösseren Schmelzba
erlangt. Wird mit der Vermehrung des Kohlenstoffes fortgefahren
erhalten wir schliesslich Gusseisen, das nicht schmiedbar, je
bedeutend schmelzbarer ist. Durch Hinzugabe anderer Substanzen
oder ohne Kohlenstoff werden Verbindungen mit anderen Eigensch
erhalten, und wäre unsere Kenntnis genügend ausgedehnt und
Erzeugungsverfahren vollkommen, so könnten wir regelmässig die
langte Mischung erhalten.

Ohne uns mit den Details der Eigenschaften von Stahl und E
wie sie gegenwärtig für schwere Geschütze verwendet werden, a
halten, wollen wir nur zwei Punkte von grossem Interesse bespreche

Der erste betrifft Whitworth's Vorgang, den Stahl in flüss
Zustande einem grossen Drucke zu unterwerfen, wodurch seine
dichtung weit vollkommener bewirkt wird, als durch irgend einen b
bekannten Process, so dass man ohne Bedenken sagen kann, dass
jene Zwecke, wo gleichförmige Eigenschaften, verbunden mit gr
Festigkeit gefordert werden — wie bei der Construction von Geschütze
Whitworth's Process dem zu Woolwich für die Stahlrohre angewend
weit vorzuziehen sei. Die Stahlrohre könnten auch durch den Whitw
Process billiger hergestellt werden, weil sie bei diesem hohl gego
würden, während sie anderseits gegossen, geschmiedet (*cast, forged*)
dann aus dem Massiven gebohrt werden müssen.

Der andere Punkt betrifft die Wirkung des Temperns in Oel.
Versuche, welche hierüber in England ausgeführt wurden, zeigen
grosse Vermehrung der Widerstandsfähigkeit des in Oel getempe
Stahls, ferner unter gewissen Bedingungen eine vermehrte St
fähigkeit vor dem Reissen, und zwar scheint dieselbe abhängig von
Temperatur, bei welcher die Abkühlung erfolgt. Aber über die wich
Frage, welchen Einfluss das Tempern in Oel auf den Elasticitäts-M
und die Elasticitäts-Grenze ausübt, wurden keine Versuche ausgef

Die Gesellschaft *des Forges et Fonderies de Terre Noire* hat e
sehr wertvolle Versuche mit Stahl ihrer eigenen Erzeugung, der fü
Pariser Ausstellung von 1878 bestimmt war, ausgeführt.

ie folgende Tabelle enthält ein Resumé der Wirkung des Tem-
n Oel und Wasser auf verschiedene Stahlsorten von 0·150 bis
, Kohlenstoffgehalt bezüglich der Elasticitäts-Grenze, der Festigkeit
r Grösse der Streckung beim Reissen; sie weist sehr beachtens-
nterschiede der Ergebnisse des Temperns in Oel und in Wasser auf·

Stäbe von 14□mm Querschnitt							
nt- an stoff	Elasticitäts-Grenze			Festigkeit gegen das Reissen		Streckung beim Reissen	
	vor dem Tempern	nach dem Tempern in					
		Oel	Wasser	Oel	Wasser	Oel	Wasser
0	100	149	140	131	137	84	56
0	100	170	173	144	161	50	10
9	100	215	gebrochen beim Tempern	158	gebrochen beim Tempern	27	gebrochen beim Tempern
0	100	265		143		gebrochen	
Stäbe von 20□mm Querschnitt							
0	100	172	182	129	138	73	68
0	100	190	214	148	163	51	34
9	100	220	gebrochen beim Tempern	142	gebrochen beim Tempern	15	gebrochen beim Tempern
5	100	237		143		10	
0	100	235		152		22	

ls erstes Constructions-Princip gilt, dass kein Theil des Geschützes
ine Elasticitäts-Grenze beansprucht werden darf.

iese Grenze wird bei Stahl von 0·150% Kohlenstoffgehalt bei
r Quadrat-Millimeter oder bei 20 Tonnen per Quadratzoll erreicht,
d die Festigkeit gegen 30 Tonnen per Quadratzoll beträgt. Bei einem
von 0·709% Kohlenstoffgehalt ist die Elasticitäts-Grenze 43 Tonnen
adratzoll und die absolute Festigkeit 65 Tonnen. Der in Wool-
u den Bohrungsröhren verwendete Stahl enthält 0·3% Kohlenstoff.
st zu wenig, da man ein viel widerstandsfähigeres Geschütz aus
Stahl von nahezu doppeltem Kohlenstoffgehalt erhalten würde.

Diesbezüglich sollte noch eine Reihe genauer Versuche — wie die
r *Terre Noire Compagnie* — ausgeführt werden, welche jedoch
die Temperatur umfassen, bei der das Tempern bewirkt wurde.

Nach Allem ist nicht zu zweifeln, dass Stahl als Geschütz-Material
chmiedeisen überlegen, und wie es scheint, auch aus ökonomischen
chten dem letzteren vorzuziehen sei. Die gegenwärtigen Kosten
38 Tonnen-Geschützes zu Woolwich betragen 90 Pfund per Tonne.

In Betreff des Schmiedeisens gibt es so viele Sorten, die so v schieden in ihren Eigenschaften sind, dass man sich begnügen muss, jene Haupteigenschaften anzuführen, die bei der Wahl des Eisens Geschütz-Erzeugung zu beachten sind, und zwar:

1. Der Grad der Ausdehnung per Tonne und Quadratzoll über Elasticitäts-Grenze.
2. Die Elasticitäts-Grenze selbst.
3. Die Grösse der Streckung vor dem Reissen.
4. Die Grösse der bleibenden Aenderung (*permanent set*).

Bei jedem Geschützbau ist eine hohe Elasticitäts-Grenze von grösst Wichtigkeit. Eine grosse Streckung, begleitet von einer bleibend Aenderung, ist eine Eigenschaft, die bei Geschützen sorgfältig vermied werden soll.

Beim Vergleiche der Versuchsresultate einiger Eisensorten, die dem officiellen Bericht *of the Chief of Ordnance United States Army 18* gegeben sind, wird man von deren Charakteristik überrascht. Bei sogenannten „Ridsdale-Eisen", dasselbe, welches von Armstrong & Com allgemein für die Geschütz-Fabrication erzeugt wird, beginnt bei ein Inanspruchnahme von 11 Tonnen per Quadratzoll die bleibende Aenderun so dass über diesen Punkt die Ausdehnung 0·0017 *l* oder 0·000153 per Tonne beträgt. Dies ergibt einen Elasticitäts-Modul von n 6·660 Tonnen. Bei einer Inanspruchnahme von $14^3/_4$ Tonnen per Quadra zoll ist die bleibende Aenderung 0·015 der Länge oder 0·001017 *l* p Tonne, d. h. mehr als $^1/_{1000}$ der Länge per Tonne.

Vergleichen wir diese Resultate mit anderen Angaben, so find wir z. B. in dem Werke „*The useful Metals and their Alloys*" v U. Fairbairn, dass schmiedeiserne Stangen von 10^l Länge bei ein Inanspruchnahme von 13·26 Tonnen per Quadratzoll eine bleiben Längen-Aenderung von $0·043^{II} = 0·000366$ *l* oder 0·0000276 *l* per Ton und Quadratzoll erfahren.

In dem Werke über „*Britannia and Conway Bridges 1850*" v Edwin Clark wird die bleibende Längen-Aenderung des Schmiedeisens einer Inanspruchnahme von 13 Tonnen per Quadratzoll mit 0·00025981 o 0·00001998 *l* per Tonne und Quadratzoll, bei 14 Tonnen mit 0·00007 per Tonne und Quadratzoll und bei 15 Tonnen mit 0·000191 *l* angefüh

Wenn wir diese letzteren Daten mit den vom *American Ordna Department* für das Ridsdale-Eisen angegebenen vergleichen, so finden w bleibende Aenderung per Tonne und Quadratzoll, ausgedrückt durch Länge: englisches Schmiedeisen 0·000163 *l*, Ridsdale-Schmiedeisen na A. O. R. 0·001070 *l*. Aus diesem ist zu ersehen, dass die bleibe

gen-Aenderung beim Ridsdale-Eisen 6·5mal grösser ist als die von Clark für das englische Eisen angeführte.

Anderseits ist die bleibende Längen-Aenderung bei einer Inanspruch-me von 19 Tonnen per Quadratzoll beim englischen Eisen nach E. Clark 0978 *l*, Ridsdale-Eisen nach A. O. R. 0·002530 *l*, also $2^1/_2$mal grösser.

Es ist nicht unmöglich, dass diese grossen Differenzen den Eigen-mlichkeiten der experimentirten Eisensorten zugeschrieben werden nen. Wenn dies so ist, so wird es um so mehr gebieterische Noth-digkeit, bei Construction eines Geschützes die wirklichen Eigen-ften des benützten Materials experimentell zu bestimmen.

3. Richtige Anordnung des Materials.

Hiebei wollen wir uns zuerst kurz mit den homogenen Rohren chäftigen, weil sie das Grundprincip, auf welches der ganze Rohrbau ht, in sich schliessen, namentlich das Problem von der Bestimmung richtigen Inanspruchnahme irgend eines Theiles eines Cylinders, welcher chzeitig einem äusseren und einem inneren Drucke unterworfen wird.

Im Geschützbau kann der von aussen wirkende Atmosphärendruck den äusseren Ringen vernachlässigt werden, während bei allen deren im Momente der Explosion an beiden Oberflächen Normaldrücke ken, die abhängig sind 1. von dem inneren oder Pulverdrucke, 2. von relativen Ringdimensionen vor dem Aufziehen und 3. von der Elasti-t des Materials.

Wenn die Aufgabe gestellt wird, ein Rohr so zu construiren, dass e Drücke bei gegebenem Pulverdruck eine bestimmte Grenze nicht schreiten, so können nach eigenen Formeln die Dimensionen der schiedenen Theile des Geschützes den geforderten Bedingungen ent-chend bestimmt werden.

Wir wollen nun die Bedingungen feststellen, die zur Herstellung s widerstandsfähigen Rohres nothwendig sind und auf welche Weise richtigen Dimensionen erreicht werden können.

Die erste Aufgabe ist, die Inanspruchnahme in einem homogenen nder zu bestimmen, der einem äusseren und einem inneren Drucke erworfen ist.

Hiefür besteht die Gleichung *)

$$t = \frac{f_o\ \rho^2\,(R^2 + y^2) - f_1\ R^2\,(\rho^2 + y^2)}{y^2\,(R^2 - \rho^2)}.$$

*) t die Inanspruchnahme (*tension*) in irgend einem Radius y, R der äussere messer, ρ der innere Halbmesser, y irgend ein dazwischen liegender Halbmesser, r innere Druck, f_1 der äussere Druck.

Wenn wir in diesem Cylinder $f_i = o$ setzen, so erhalten wir de Fall eines homogenen Geschützes und die Gleichung wird

$$t = \frac{f_o \rho (R^2 + y^2)}{y^2 (R^2 - \rho^2)}.$$

Construirt man sich hienach die Curve der Inanspruchnahme eine 9zöll. homogenen Rohres von 15^{11} Wandstärke bei einem inneren Druck von 24 Tonnen per Quadratzoll, so ersieht man leicht die Material-Ver schwendung in einem solchen Geschütze; denn während es innen mi 26·70 Tonnen per Quadratzoll beansprucht wird, beträgt die Inanspruch nahme an der Aussenseite nur 2·63 Tonnen oder nahezu $^1/_{10}$. Ferne wird ein Cubikzoll Material an der Innenfläche mit 4233 Pfund, an de Aussenfläche jedoch mit 96 Pfund beansprucht; das Verhältnis de Inanspruchnahme zum Gewicht an den inneren und äusseren Theile des Geschützes ist also 44:1.

Bei der künstlichen Rohrconstruction haben wir eine Anzahl con centrischer Ringe, welche so übereinander aufgezogen sind, dass di Inanspruchnahme gleichmässiger vertheilt wird.

Liegt nun diese maximale Inanspruchnahme in jedem Ringe inne halb der Elasticitäts-Grenze des Materials, so wird dieses Geschütz n bersten. Wenn aber die Ringdimensionen nicht mittelst richtiger Forme gerechnet wurden, somit die Schwindmaasse nicht dem Elasticitäts-Mod angepasst sind, so ändert sich der Sachverhalt und es können in diese Falle ein oder mehrere Ringe über die Elasticitäts-Grenze beanspruc werden, eine bleibende Aenderung eintreten, jeder folgende Schuss könn die Unregelmässigkeit der Inanspruchnahme steigern und schliesslí das Rohr bersten.

Die Festigkeit der Rohrconstruction vergrössert sich bei richtig Bestimmung derselben mit der Vermehrung der Anzahl concentrisch Ringe. Dagegen werden die Constructionskosten sowie die Wahrschei lichkeit, durch unvollkommene Arbeit Fehler zu machen, mit der Anza Ringe bedeutend vermehrt, während Dratgeschütze keine ausserordentlich Constructionskosten und keine besondere Genauigkeit der Arbeit erforde weil die anfänglichen Spannungen nicht das Resultat des Zusamme ziehens (*of shrinkage*), sondern beim Umwickeln der inneren Röl wirklich gemessen werden. Ueberdies ist Stahl in der Form von Dr viel widerstandsfähiger als in grossen Massen, und die bedeutend Kosten per Tonne Drat würden durch das geringere Materialgewi und die leichtere Anwendung bei weitem compensirt werden.

In einem Rohre von vielen concentrischen Ringen, insbesondere einem Dratrohr, können wir den anfänglichen Druck so bestimmen, d

die Spannung in der inneren Röhre während der Explosion nach Belieben reducirt und selbst im Zustande der Pressung bleiben kann.

Mr. Longridge ist der Meinung, dass Hartguss (*chilled cast iron*) für die innere Röhre verwendet werden könnte. Die Züge wären zu giessen und nachher auszuschmirgeln. Die Elswick-Geschütze sind gewiss widerstandsfähiger als die Woolwicher, weil sie mehr Ringe haben, welche sorgfältiger hergestellt sind. Dasselbe kann von den Whitworth-Geschützen gesagt werden, wenn die aufeinander folgenden Ringe mit richtigen Schwindmaassen aufgezogen werden. Whitworth hat in seinem 38 Tonnen-Geschütz rückwärts 4 Ringlagen über der Bohrungsröhre gegen 2 in dem Woolwicher.

Die Woolwicher 38 Tonnen-Kanone wird — bei einem minderen Material ausserhalb der Röhre — im zweiten Ring über die Elasticitäts-Grenze beansprucht und erfährt eine bleibende Aenderung.

Mr. Longridge bemerkt weiter, dass die Grösse der Schwindmaasse abhängig sei von dem Elasticitäts-Modul des Materials, von der Anzahl und den Dimensionen der Ringe und von dem Maximum, welches für den wirkenden Druck gewählt wurde. Er sagt ferner, dass es ein grosser Fehler sei, ein gleichmässiges Verhältnis zwischen Wandstärke des Geschützes und dem Kaliber festzustellen, wie es in Woolwich der Brauch.

Es ist auch ein grosser Fehler, wenige und starke Ringe von gewöhnlichem Schmiedeisen, anstatt mehrere Ringe von Stahl anzuwenden, da letztere auch aus öconomischen Gründen vorzuziehen sind, weil die Kosten des Schmiedeisens per Tonne im ursprünglichen Zustand verhältnissmässig klein sind; im ausgefertigten Geschütz sich jedoch hoch stellen.

Ueber die Schwindmaasse bestehen vielseitig irrige Anschauungen. Einige scheinen zu glauben, wenn das Geschütz sich im Ruhezustande befinde, müsse die ganze Spannung der äusseren Ringe durch die innere Röhre ausgehalten werden, daher die Grösse der möglichen Spannung durch die Compression, welche die dünne innere Röhre ertragen könne, begrenzt sei. Dies ist gänzlich unrichtig, weil die Pressung nicht allein durch die innere Röhre ausgehalten wird. Wir können durch ein richtiges Stärkeverhältnis der Ringe und deren Schwindmaasse die Pressung nach Belieben ziemlich vertheilen.

Major Morgan hat in seinem Aufsatze über Hinter- und Vorderlad-Geschütze angeführt, dass die grösstmögliche Festigkeit eines Geschützes, die durch Schwindmaasse erhalten werden kann, gleich der doppelten Festigkeit ist, welche bei demselben Material ohne Schwindmaasse erlangt wird.

Mr. Longridge stellt nun zum Vergleiche die Druckverhältnisse in zwei 12zöll. Rohren von $22^3/_4{}^{\text{II}}$ Wandstärke, von welchen das eine mit, das

andere ohne Schwindmaasse bei den Ringen erzeugt wird, durch Curv
dar und zeigt, dass das Material des letzteren Geschützes bei eine
inneren Drucke von 4·871 Tonnen per Quadratzoll eben so stark bea
sprucht wird, als jenes des ersteren bei 24 Tonnen, d. h. das m
Schwindmaassen construirte Geschütz ist gerade fünfmal so widerstand
fähig als das andere.

Die Discussion, welche bezüglich des besten Materials für di
innere Röhre und die äusseren Ringe so heftig geführt wurde, schei
zum grossen Theile aus der Nichtbeachtung der Wirkung richtig ang
wendeter Schwindmaasse entstanden zu sein.

W. Palliser will ein weiches und geschmeidiges Material für di
innere Röhre; diese Forderung könnte nur bedingungsweise bei mässige
Drucke zugelassen werden, sonst würde sie einer allmäligen Zerstörun
unterliegen, ihr Bruch unbemerkt eintreten und vielleicht von fatale
Folgen begleitet sein.

W. Armstrong vertheidigt harte Stahlröhren und aussen geschmei
dige Eisenringe. Hier wieder kann man ein gutes Geschütz machen
wenn die Ringe richtig dimensionirt, wenn sie nicht über die Elasticitäts
Grenze beansprucht sind, und wenn die Stahlröhre ebenfalls diese
Bedingung entspricht.

Die Natur des Materials und sein Verhalten wird allerdings durch
die Spannung regulirt; es ist daher richtig, dass eine gehärtete (*chilled*)
gusseiserne, innere Röhre, umwunden mit Stahldrat oder umfasst von
Stahl- oder richtig dimensionirten Eisenringen, das Geschütz vollkommen
sicher machen.

Bevor der Verfasser den Gegenstand der Construction verlässt
unternimmt er es noch, eine Frage von grosser Wichtigkeit, die mit
dem Rohrbau in Verbindung steht, nämlich den Einfluss der
Geschützwärme auf die durch die Explosion erzeugte
Spannung, zu erörtern.

Es wird von einigen bedeutenden Männern behauptet, dass die
Geschützwärme der wirklichen Wärme-Uebertragung von den Pulver-
gasen auf die innere Bohrungsfläche des Geschützes und dann durch
Leitung auf die ganze Masse zuzuschreiben ist.

Diese Ansicht hält Longridge für ganz gefehlt, weil sehr wenig
Wärme auf diese Art übertragen wird. Der grösste Theil der auftre-
tenden Wärme ist den Vibrationen der Molecüle des Materials, die
durch das plötzliche Auftreten der Kraft bei der Explosion hervor-
gerufen werden, zuzuschreiben.

Longridge findet seine Ansicht durch interessante Experimente mford's bestätigt. Nur etwas scheint auf den ersten Blick mit der heorie im Widerspruche zu sein, dass nämlich der Wärme-Effect sser sei, wenn die Pulverladung ohne Geschoss abgefeuert wird. essen wird auch dies durch die Theorie wirklich bestätigt.

1. Ist unter diesen Umständen die Temperatur der Gase niedriger, il sie nicht comprimirt sind.

2. Ist die Schnelligkeit der Ausdehnung der Gase grösser, daher Zeit ihrer Berührung kleiner.

Der wirkliche Grund der Wärmezunahme besteht darin, dass die schwindigkeit des Stosses bedeutend vermehrt wird, obgleich seine atische Intensität viel geringer ist. Ein Druck von 100 Tonnen per adratzoll allmälig z. B. in 10 Secunden ausgeübt, würde eine viel ringere Wärme hervorrufen, als ein Druck von 1 Tonne bei einer schwindigkeit von 6000—7000' per Secunde.

Rumford's Versuche bestätigen daher Longridge's Ansicht. Indem r niedere Druck der unbeschränkten Pulvergase mit bedeutend verehrter Geschwindigkeit wirkt, wird mehr Wärme erzeugt, als wenn e höheren Drücke in den Geschützen durch ein vor denselben befindches Geschoss beschränkt sind.

Man kann aber auch unabhängig von den Versuchen zum gleichen lusse gelangen. Die Wärme kann nämlich von einem Medium zum deren nur in einer gewissen Zeit übergehen oder nur eine bestimmte ahl von Wärme-Einheiten kann in einen Quadratfuss Stahl oder Eisen einer Secunde eintreten. Die Anzahl dieser Einheiten ist abhängig tens von der Natur des Materials, zweitens von dem Zustande der sorbirenden Oberflächen (nach Professor Tyndall ist die Grösse der sorbirung gleich der Grösse der Ausstrahlung und letztere ist viel ringer bei einer polirten als bei einer rauhen Oberfläche); drittens n der Temperaturs-Differenz der Medien. Nach Dulong's Versuchen ist r Verlust durch Ausstrahlung

$$R = m \cdot a^{t_1} (a^t - 1),$$

nn $R =$ den Wärmeverlust per Quadratmeter und Stunde in französchen Einheiten, $t_1 =$ Temperatur des empfangenden Mediums, $t =$ Ueberuss der Temperatur des Körpers über jene des Mediums, $a =$ eine stante $= 1{\cdot}0077$, $m =$ eine Constante, abhängig von der Natur und Oberfläche des ausstrahlenden Körpers und welche Peclet mit $\cdot 72\ K$ gefunden hat.

Die Werte von K sind von Peclet in einer Tabelle angegeben. se Werte sind für die bei Geschützen verwendeten Materialien

folgende: Polirtes Schmiedeisen 0·45, ordinäres Schmiedeisen 2·77, rostiges Schmiedeisen 3·36, Gusseisen neu 3·17, Gusseisen gerostet 3·56.

Nun ist nach Noble und Abel die Temperatur der Gase während der Explosion 2231° C. (oder 4015° F.) und nehmen wir die Geschütz-Temperatur mit 31° an, so erhalten wir $t = 2200°$, $t^1 = 31°$ und für polirtes Eisen $m = 124·72 \times 0·45 = 56·124$, daher

$$R = 56·124 \times 1·0077^{31} \times (1·0077^{2200} - 1)$$

oder log $R = 9·181275$ (7030 englische Einheiten per Quadratfuss und Secunde).

Die Zeit, während welcher diese Wärme wirken könnte, ist gewiss nicht grösser als 0·002 Sec., so dass die in dieser Zeit überführte Wärme $7030 \times 0·002 = 1·4$ *) Wärme-Einheiten per Quadratfuss der Oberfläche sein würde. Sogar wenn man annimmt, dass die Oberfläche nicht polirt sei und sich in einem geeigneten Zustande befinde, um die Wärme so schnell als gewöhnliches Eisen aufzunehmen, würde die überführte Wärme nur sechsmal so gross sein, oder 8·4 Wärme-Einheiten betragen. Durch dieselben sind an dem hinteren Ende eines 12-Zöllers 4·74 Cubikfuss oder 2275 Pfund Eisen zu erwärmen, und da die specifische Wärme des Eisens 0·113 ist, so würden 8·4 Einheiten 74 Pfund Eisen um 1° und 2275 Pfund um $^1/_{30}$° F. erwärmen.

Wenn wir ferner annehmen, dass diese ganze Wärme momentan an die innere Bohrungsfläche bis zu einer Tiefe von $^1/_4{}^{II}$ übertragen würde, so hätte dieselbe 31 Pfund Metall zu erwärmen, was nur bis zu einer Temperatur von 39·57° F. erfolgen könnte. Es ist daher klar, dass die Wärme, welche in den Geschützen wirklich beobachtet wird, nicht der Wärme der Pulvergase zugeschrieben werden könne.

Diese Thatsache kann noch weiter bewiesen werden durch die Gesetze der Wärmeleitung in einem festen Körper. Vorausgesetzt eine seiner Oberflächen wird auf constanter Temperatur erhalten. Die Gleichung der Wärmeleitung **) ist

$$T_1 = T\left(1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{\psi} \varepsilon^{-\psi^2}\, d\psi\right);$$

wenn

$$\psi = \frac{x}{2\sqrt{kt}}.$$

*) Die Rechnung ergibt richtig 14·0 Wärme-Einheiten, durch diesen Lapsus werden jedoch die Schlussfolgerungen des Verfassers nicht wesentlich modificirt.

**) T constante Temperatur, auf welcher die Oberfläche erhalten wird, T_1 Temperatur in x nach einer Zeit t, x Entfernung von der Oberfläche, t die Zeit, welche verflossen ist, $k = \frac{\text{Leitungsfähigkeit des Metalls}}{\text{specifische Wärme} \times \text{Dichte}}$, (für Eisen $\frac{29}{0·113 \times 7·72} = 33$), Längen-Einheit = 1^m, Zeit-Einheit = 1 Stunde, Temperaturs-Einheit = 1° C.

Setzt man

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{kt}}} \varepsilon^{-\frac{x^2}{4kt}} d \frac{x}{2\sqrt{kt}} = P,$$

so ergibt sich

$$T_1 = T(1 - P)$$

und berechnet man den Wert von P für $^1/_{400}$ Secunde — die Zeit, während welcher der Druck wirkt — so erhält man folgende Werte, wenn die constante Temperatur an der Oberfläche 40° F. ist:

Wert von x	Temperatur bei x	Wert von x	Temperatur bei x
0·000mm	40·00° F.	0·008mm	9·48° F.
0·001mm	35·48° „	0·009mm	7·34° „
0·002mm	30·95° „	0·010mm	5·58° „
0·003mm	26·30° „	0·012mm	3·05° „
0·004mm	22·19° „	0·014mm	1·54° „
0·006mm	15·01° „	0·020mm	0·26° „
0·007mm	12·40° „		

Ein aus diesen Wertreihen gebildetes Diagramm zeigt die schnelle Wärmeabnahme von der Oberfläche gegen das Innere des Metalls, ferner dass die Wärmezunahme auf 2cm Tiefe nur $^1/_4$° F. sein würde. Das Resultat der obigen Untersuchung zeigt ferner die Uebereinstimmung der von Longridge ausgesprochenen und von Rumford schon vor vielen Jahren aufgestellten Ansichten.

Von dem thatsächlich auftretenden bedeutenden Wärmegrade kennen wir leider weder die Gesetze der Vertheilung dieser Wärme, noch den Grad ihrer Intensität. Wenn sie jedoch dem plötzlichen Drucke (Stoss) zugeschrieben wird, so können wir vielleicht schliessen, dass die Temperatur-Vermehrung in irgend einem Theile zu dem erzeugten Drucke proportional sei.

Zunächst können wir annehmen, dass die Vermehrung in der ganzen Masse momentan erfolge. Dieser Annahme jedoch könnte entgegengehalten werden, dass der Druck, um sich durch die Rohrmasse fortzupflanzen, eine gewisse Zeit benöthigt, dass derselbe eine Welle ist, die von innen nach aussen gehend mit dem Fortschreiten an Intensität abnimmt und dass, wenn das Rohr stark genug ist, das Innere in den Normalzustand rückgekehrt sein könnte, bevor der Druck die Aussenfläche erreicht. Allein die Wandstärken, mit welchen wir es in Geschützrohren zu thun haben, gestatten eine solche Betrachtung zu vernachlässigen.

Die Leitungsgeschwindigkeit des Druckes (Stosses) kann nicht geringer als 11000I oder 12000I per Secunde sein, so dass rücksichtlich

der Zeit die Leitungsperiode innerhalb des Rohres durch 2^l Material sehr klein sein würde und daher praktisch als momentan betrachtet werden könnte oder vielmehr, dass der gesammte Druck und daher die ganze Wärme auf einmal und in derselben Zeit in der ganzen Masse auftritt. Nun kann aus der Formel gezeigt werden, dass, wenn das ganze Rohr auf irgend eine gegebene Temperaturshöhe, z. B. 100° F. erwärmt wird, die Spannung ungeändert bleibt, vorausgesetzt, dass alle Ringe richtig dimensionirt sind. Dies würde auch der Fall sein bei einem nach der Formel gebauten, insbesondere aber bei einem mit Drat hergestellten Geschütze.

Wenn aber anderseits die Ringe auf's Gerathewohl oder nach empirischen Regeln (*rule of thumb*) übereinander aufgezogen werden, so kann die Temperaturs-Zunahme den Druck ernstlich beeinflussen und es tritt ein neues Element der Gefahr in den Woolwicher und allen anderen, nicht nach wissenschaftlichen Principien construirten Geschützen hinzu.

Es ist ferner zu bemerken, da die Aenderungen der Spannung und der sie begleitenden Temperatur im Material nicht durchaus gleich sind, dass diese Aenderungen in jenen Geschützen, wo dieser Wechsel sprungweise geschieht, wichtiger sein werden als in jenen, wo sie gleichen Gesetzen folgen. Deshalb ist dieser Umstand in Geschützrohren, welche aus vielen Ringen bestehen (insbesondere bei Dratgeschützen) von viel geringerem Einflusse als in jenen, die nur zwei oder drei Ringe haben. So sind z. B. in dem 81 Tonnen-Geschütz bei einem anfänglichen Druck von 22 Tonnen folgende Druck-Aenderungen anzugeben:

		Tonnen	
Stahlröhre	innere Oberfläche	27·31	Vermehrung durch die Explosion
	äussere „	12·51	
1. Eisenring	innere „	9·40	
	äussere „	4·24	
2. Eisenring	innere „	3·67	
	äussere „	2·70	

und wenn wir annehmen, die Temperaturs-Vermehrung per Tonne Druck sei 5° F. und die Ausdehnung der Metallröhre für 1° = 0·000007 ihrer Länge, so erhalten wir folgende Längen-Aenderungen:

Stahlröhre	innere Oberfläche	0·000956 *l*
	äussere „	0·000438 *l*
1. Eisenring	innere „	0·000330 *l*
	äussere „	0·000145 *l*
2. Eisenring	innere „	0·000128 *l*
	äussere „	0·000073 *l*

ursprünglichen und vergrösserten Halbmesser würden sein:

		Ursprüngliche Halbmesser	Vergrösserte Halbmesser	Vergrösserung des Halbmessers
re	innere Oberfläche . .	16	16·0153	0·0153
	äussere „ . .	24	24·0105	0·0105
ring	innere „ . .	24	24·0079	0·0079
	äussere „ . .	45	45·0065	0·0065
ing	innere „ . .	45	45·0075	0·0075
	äussere „ . .	72	72·0053	0·0053

se Differenzen würden die folgenden Drücke wesentlich ändern, bedeutenden Vermehrung der Schwindmaasse gleichkömmt. Geschütze mit vielen Ringen würden diese Aenderungen edeutend geringer sein und bei Dratgeschützen sogar einem Gesetze folgen, das leicht bei der Construction berücksichtigt önnte, so dass beim Abfeuern einer Ladung ohne Geschoss ützrohr auf einmal in den maximalen Festigkeitszustand (oder denselben) gebracht würde, und durch das nachfolgende Feuer nge oder gar keine weiteren Aenderungen erlitte. Der Wärme- nn daher bei einem nach den Formeln construirten Geschütze en berücksichtigt werden, während er in einem auf's Geratheauten Geschütze sehr ernste Folgen haben kann.

Longridge geht sodann zur Besprechung einzelner Geschützionen über, welche er jedoch, da er die nöthigen Informationen in Elswick angewendeten Dimensionen der Schwindmaasse zu lten hatte, nur auf Whitworth's und W. Palliser's Geschützbau t.

a) Whitworth-Geschütz.

itworth verwendet zu seinen Geschützen concentrische, etwas ulaufende Ringe, die durch hydraulischen Druck übereinander werden. Bei der Genauigkeit der Arbeit, durch die sich Whittablissement schon lange auszeichnet, kann kein Zweifel bestehen, diese Weise, wenn die Berechnungen richtig gemacht, ein vor-, obgleich sehr theueres Geschütz erzeugt werden könnte. Aber h hat ein solch' vollkommenes Vertrauen in seinen comprimirten ss er es nicht nothwendig erachtet, aus der vermehrten Festighe man durch Aufsetzen der aufeinander folgenden Ringe mittelst ndmaasse erhalten würde, Vortheil zu ziehen. Denn obwohl h's gegenwärtiges Geschütz der leichteren Bearbeitung wegen

aus aufeinander folgenden Ringen hergestellt wird, so befind dasselbe im gleichen relativen Zustande zum inneren Druck, homogenes Geschütz von denselben Dimensionen und dem gleichen

Longridge erläutert seine Darlegungen hier abermals n Diagrammen, welche die resultirende Inanspruchnahme bei einem Pulverdrucke von 24 Tonnen per Quadratzoll in Whitworth's Geschützen zeigen, und zwar 1. wenn es ohne anfängliche Spa construirt wird, 2. wenn die Ringe mit einer anfänglichen S von $^1/_{1000}$ (Woolwich-Methode) übereinander geschoben werd 3. wenn bei denselben Ringdimensionen die anfänglichen Schwin richtig gerechnet und ausgeführt wären.

Bei der ersten Annahme, wo keine Schwindmaasse sind, va Inanspruchnahme zwischen 28·18 Tonnen an der Innenfläc 2·30 Tonnen an der äusseren Fläche. In dem nächsten bei Schwindmaassen von $^1/_{1000}$ (Woolwicher Methode) ist die Beansp von $7^1/_2$ Tonnen Compression bis $27^3/_4$ Spannung (an der Innens äusseren Ringes) die innere Röhre und der erste Ring sind im Zustande der Pressung, der zweite Ring ist sehr wenig, der ä jedoch sehr stark beansprucht. Nun gibt Whitworth die Elasticität seines comprimirten Stahles mit 30 Tonnen per Quadratzoll an. dies richtig ist, würde das Geschütz bei beiden vorangeführten C tions-Arten sicher sein, obwohl die Beanspruchung sich sta Grenze nähert, wo bleibende Aenderungen auftreten.

Im 3. Falle indessen wird kein Theil des Geschützrohr 10 Tonnen per Quadratzoll beansprucht, und jede Röhre ist Innenfläche — mit Ausnahme der äusseren (nur 7 Tonnen) — beansprucht. Dieses Geschütz würde selbst bei viel höheren Drü 24 Tonnen per Quadratzoll vollkommen sicher sein und könnte gänzlichen Abnützung, ohne das Zerspringen befürchten zu las schossen werden. Es ist zu hoffen, dass Whitworth die Sache und seinem vorzüglichen Materiale eine schöne Gelegenheit geb durch richtige Anordnung desselben seine volle Pflicht zu erfüll

Die Angabe der Elasticitäts-Grenze des comprimirten Stah 30 Tonnen per Quadratzoll dürfte zu hoch sein, da der „*Americ nance Report 1879*“ dieselbe variirend zwischen 15 und 18 anführt. Nachdem jedoch in dem Berichte nichts über die Bedi unter welchen das Tempern erfolgt, gesagt wird, so ist es leicht dass Whitworth durch eine besondere Behandlung im Stande Elasticitäts-Grenze seines Stahles zu erweitern, obwohl es sehr zu be ist, dass sie 30 Tonnen erreicht.

b) Palliser's Geschütz.

r kommen nun zu Palliser's Constructions-System, welches
s für England von grossem Nutzen war, weil es die Mittel ge-
ine grosse Anzahl alter gusseiserner Geschütze in sehr wirksame
zu verwandeln.

1 Capitän E. Palliser wird angeführt, dass nicht ein einziges
, weder in England noch in den Vereinigten Staaten, gesprungen ist,
ahezu 2000 Geschütze aus 64-Pfündern in 40 Tonnen-Geschütze
delt wurden.

· Bericht E. Palliser's über W. Palliser's System, wie es in den
en Staaten angewendet wird, enthält das von Letzterem aufge-
esetz: Jedes Geschütz muss einen Mantel (*casing*) haben;
darf sich nie im Zustande der Spannung befinden, sondern er
lmehr in jenem vollkommener Ruhe sein, bis derselbe bei jedem
eine Arbeit des Widerstandes leistet.

innere schmiedeiserne Röhre wird mittelst Handarbeit in den
nen Mantel eingeführt und durch einen an der Mündung einge-
n Ring gesichert. Wenn das Geschütz abgefeuert wird, so
h die innere Röhre aus bis zur Anlehnung an den Mantel, und
t eine Wechselwirkung zwischen der Röhre und der grossen
sse auf, die eine bedeutende Festigkeit repräsentirt, die aber
ch nicht sorgfältig betrachtet und gewürdigt wurde.

nn durch diesen Ausspruch gemeint ist, dass die wechselseitige
vischen Röhre und Mantel nur eine temporäre Action im Moment
osion ist, und dass das Geschützrohr wieder in den Normalzu-
nämlich kein Druck zwischen Röhre und Mantel — zurück-
) kann man demselben nicht zustimmen, denn durch die
wird ein weit über die Elasticitäts-Grenze wirkender Druck
chmiedeiserne Röhre ausgeübt, welche — da sie aus weichem
hmeidigem Material erzeugt ist — sich strecken und eine
Aenderung annehmen wird. Gleichzeitig wird der Druck theil-
f das Gusseisen übertragen; und wenn derselbe die Elasticitäts-
berschreitet, so wird auch das letztere eine bleibende Aenderung
Es sind daher die von E. Palliser beschriebenen Zustände nur
glich, wenn die beiden bleibenden Aenderungen gleich sind.
ch in diesem Falle würde mit jedem Schusse die bleibende
g vergrössert und das schliessliche Resultat eine Drucksteige-
das Gusseisen und eine Druckverminderung auf das Schmied-

eisen sein, bis endlich der Normalzustand des Geschützes der sein wü
dass die weiche Eisenröhre von dem gusseisernen Mantel gepresst w

Wenn dies jedoch so eingerichtet werden kann, dass der Dr
auf das Gusseisen die Elasticitäts-Grenze nie überschreitet, so wü
wenn das Geschütz den permanenten Zustand erreicht, das weitere Fe
diesen Zustand nicht ändern. Allein es ist nicht anzunehmen, dass di
Ziel bei den grossen Geschützen und den hohen Spannungen mit Gu
eisen zu erreichen ist.

In E. Palliser's Bericht befindet sich eine Fussnote, nach welc
Capitän Jeffers, Director of Ordnance United States Navy sagt, d
bei einer Pulverladung von 20 Pfund und einem 180 Pfund schwe
Geschoss die schmiedeiserne Röhre sich nicht an den Mantel anl
Wenn dies sich so verhält, was leicht möglich ist, so liegt der Gr
dafür darin, dass die bleibende Aenderung des Gusseisens jener
Schmiedeisens gleicht oder dieselbe übertrifft. Es kann auch leicht
kommen, dass sich dies bei einigen Schüssen wiederholt, und die schm
eiserne Röhre, anstatt sich fester an den Mantel anzulegen,
lockerer wird.

Trotz dieser Uebelstände kann nicht geleugnet werden, dass
liser's System von grossem Wert ist, und dass dasselbe bei Geschü
von mässiger Grösse wahrscheinlich alle anderen an Billigkeit übertre
an Dauerhaftigkeit jedoch denselben gleichen würde.

Der Umstand, dass ein altes 32pf. gusseisernes Rohr, von Pal
in einen 64-Pfünder umgewandelt, 2180 Schüsse mit grossen Ladu
aushielt und noch immer ein gutes brauchbares Geschütz ist, liefert
überzeugenden Beweis von den vorzüglichen Diensten, welche W. Pal
seinem Vaterlande durch seine unerschütterliche Ausdauer im Anges
vieler und grosser Schwierigkeiten erwiesen hat.

Wenn wir aber das Palliser-System bei den grossen Geschü
wie z. B. 9-Zöller und darüber betrachten, so müssen wir uns durch
sorgfältiges Studium der erzeugten Drücke (Spannungen) leiten la
Wählen wir hiezu einen 9-Zöller, welcher nach dem „*American Ordn*
Report“ für 1876 aus einem Rodmann nach System Palliser umgewa
wurde, so finden wir, dass bei einer Pulverladung von 20 Pfund
einem Geschossgewicht von 180 Pfund der Pulverdruck 9·3 Tonnen
Quadratzoll beträgt.

Das Schwindmaass (*shrinkage*) zwischen der inneren Röhre und
schmiedeisernen Jacket war 0·003″ im Durchmesser. Die Fuge zwi
dem schmiedeisernen Jacket und dem gusseisernen Mantel war 0·0
Unter diesen Umständen ergeben sich folgende resultirende Drücke

		Tonnen per Quadratzoll
ne Röhre	innere Oberfläche	19·67
	äussere „	14·45
nes Jacket	innere „	18·17
	äussere „	14·78
Mantel	innere „	0·9823
	äussere „	0·2953

Elasticitäts-Grenze des Schmiedeisens ist mit 11·15 Tonnen folglich sind innere Röhre und Jacket 3½ bis 8½ Tonnen Elasticitäts-Grenze beansprucht, wodurch bleibende Längen- en resultiren. Die bleibende Aenderung desselben Eisens wird Drucke von 14½ Tonnen mit 0·01 per Zoll seiner Länge Wenn daher keine äussere Hülle von Gusseisen wäre, so äussere Radius des schmiedeisernen Jacket

$$6{\cdot}7425\ (1 + 0{\cdot}01) = 6{\cdot}8101775$$ werden.

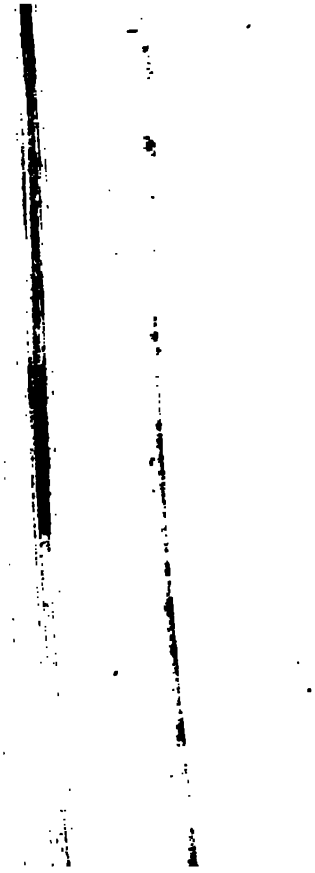
nnere Radius des gusseisernen Mantels ist aber nur 6·7482500, hier dasselbe Verhältnis vorhanden wie bei einer Schwindung 275 zwischen Schmied- und Gusseisen.

us ist klar zu ersehen, dass das Schmiedeisen nach dem durch das Gusseisen stark comprimirt wird, und dass die der Fussnote in E. Palliser's Bericht keine allgemeine Thatsache , obgleich sie unter besonderen Umständen richtig sein kann. ıen wir jedoch an, dass die Wirkung des 1. Schusses einfach ht, das Schmiedeisen so zu expandiren, um es mit dem Guss- erührung zu bringen, so erhalten wir bei demselben inneren 9·3 Tonnen folgende Spannungen:

		Tonnen per Quadratzoll
ıe Röhre	innere Oberfläche	14·16
	äussere „	9·85
ıes Jacket	innere „	13·40
	äussere „	10·56
Mantel	innere „	3·24
	äussere „	0·99

wir diese Spannungen mit den vorhergehenden vergleichen, ir:

		Erster Schuss	Zweiter Schuss
		Tonnen per Quadratzoll	
rne Röhre	innere Oberfläche	19·67	14·16
	äussere „	14·45	9·85
rnes Jacket	innere „	18·17	13·40
	äussere „	14·78	10·56
r Mantel	innere „	0·9823	3·24
	äussere „	0·2963	0·99



Folglich ist mit 80 Pfund Pulverladung und 9·15 Tonnen inneren Verdruck das Schmiedeisen unter der Elasticitäts-Grenze, das Gusseisen aber 1·15 über derselben; mit 115 Pfund Pulverladung und 13·5 Tonnen inneren Druck die innere Röhre gerade an der Elasticitäts-Grenze, das Gusseisen 4·56 Tonnen darüber und endlich mit 24 Tonnen inneren Druck die innere Röhre mit 7·90 Tonnen, das Jacket mit 4·00 Tonnen die gusseiserne Röhre mit 9·50 Tonnen über die Elasticitäts-Grenze beansprucht, und es ist evident, dass für alle Drücke, welche 10 Tonnen per Quadratzoll übersteigen, bleibende Deformationen eintreten, die anfangs klein sind, aber mit der Druckvergrösserung rapid grösser werden.

4. Drall (*Rifling*).

Es gibt bekanntlich zwei Drallsysteme, das eine mit constantem, das andere mit wachsendem Drallwinkel (Progressiv-Drall).

Das letztere Drallsystem wird in Woolwich und in Elswick angewendet. Wir wollen nun untersuchen, inwieweit es den Forderungen: 1. Druckminimum in den Zügen, 2. Einfachheit, 3. Minimum an Kraftverlust entspricht.

Der Woolwich-Zug ist abgewickelt eine parabolische Spirale, welche mit einer Umdrehung auf 100 Kaliber Länge beginnt und an der Mündung mit einer Umdrehung auf 40 Kaliber Länge endet.

Wird dieser Progressiv-Drall mit einem constanten, von einer Umdrehung auf 40 Kaliber Länge verglichen, so ist es einleuchtend, dass bei derselben Anfangsgeschwindigkeit die schliessliche Rotations-Geschwindigkeit beiderseits dieselbe ist.

Die erste zu berücksichtigende Forderung ist minimaler Druck zwischen den Zügen und Warzen.

Capitän Nobel hat eine Formel angegeben (*Magazine March 1873*), nach welcher er Tabellen gerechnet hat (enthalten in Woolwich „*Treatise on Construction*"), die den totalen Druck auf die Geschosswarzen in einer 10zöll. Kanone mit 85 Pfund Pebble-Pulver und 400 Pfund schwerem Geschoss zeigen.

Die erste Tabelle ist für den constanten Drall von einer Umdrehung auf 40 Kaliber Länge, die zweite für einen Progressiv-Drall (wie er in Woolwich angewendet) gerechnet.

Aus diesen Tabellen geht hervor, dass beim constanten Drall der Druck in den Zügen 4^{II} vom Beginn der Bewegung 68·5 Tonnen, an der Mündung 9·1 Tonnen beträgt, während beim Progressiv-Drall dieser Druck auf 4^{II} 31·2 Tonnen und an der Mündung 36·3 Tonnen ist.

Die Druckabnahme von 68 auf 36 Tonnen ist zwar sehr werthvoll, aber für die Beanspruchung ist nicht die absolute Grösse des Druckes, sondern jene per Quadratzoll der Oberfläche, gegen welche der Druck ausgeübt wird, massgebend.

Wäre es absolut nothwendig, die Führungsfläche (*bearing surface*) zu begrenzen, so würde ohne Zweifel der Progressiv-Drall vortheilhafter sein. Die Begrenzung der Führungsflächen ist jedoch nur durch den Progressiv-Drall bedingt. So wird z. B. bei demselben die Rotation eines Palliser-Geschosses durch 9 Warzen von Kupfer und Zinn eingeleitet. Jede gibt eine Führungsfläche von $^1/_4{}^{\square\text{II}}$ und wenn alle Warzen gleichmässig führen (eine Sache, die praktisch unmöglich ist), ist die totale Führungsfläche $2^1/_4{}^{\square\text{II}}$. Es ist daher der Druck auf den Quadratzoll 16 Tonnen.

Beim constanten Drall ist es nicht nothwendig, die Warzen auf eine Reihe zu beschränken; 4 oder 5 Reihen oder noch besser Leisten, die sich über die ganze Länge des cylindrischen Geschosstheiles erstrecken, können angewendet werden. Jede Leiste hätte eine Führungsfläche von $4{\cdot}8^{\square\text{II}}$ oder alle 9 Leisten von $43^{\square\text{II}}$, somit würde sich der Druck per Quadratzoll auf $68:43 = 1{\cdot}6$ Tonnen reduciren. Es ist daher keine Frage, dass der Druck auf das Material und folglich auch die Abnützung beim constanten Drall mit einer grösseren führenden Fläche bedeutend geringer ist, als beim Progressiv-Drall und beschränkter Warzen-Anzahl.

In Bezug auf Einfachheit ist der constante Drall offenbar im Vortheil. Obgleich es praktisch keine Schwierigkeiten hat, ein Rohr, wenn die Zugmaschine danach eingerichtet ist, mit dem Progressiv-Drall zu versehen, so ist dennoch das Versehen des Geschosses mit Warzen beim Progressiv-Drall complicirter als beim constanten, wo die Leisten auf einmal gegossen werden können.

Der Kraftverlust ist in keinem der beiden Systeme gross, er ist jedoch geringer beim constanten Drall. Aus Capitän Nobel's Tabellen für ein 10zöll. Geschützrohr finden wir, dass der mittlere Druck beim constanten Drall 24·2 Tonnen, beim variablen 31·8 Tonnen ist, wodurch 24% zu Gunsten des constanten Dralls erspart werden. Aus dem Vorangeführten ist ersichtlich, dass in allen drei specificirten Punkten der constante Drall gegenüber dem Progressiv-Drall entschieden im Vortheile ist *).

Es sind aber noch andere Fragen von viel grösserer Wichtigkeit zu berücksichtigen. Die erste und wichtigste von diesen ist die Sicherheit

*) Diese Schlussfolgerung ist jedoch nur bei Vorderlad-Geschützen zutreffend

Die lebendige Kraft des Geschosses, welche das Rohr zu zerreisse trachtet, würde sein:

Wenn die Hemmung auf $0{\cdot}333^{m}$ eintritt = 486 Fusstonnen
„ „ „ „ $2{\cdot}40^{m}$ „ = 2556 „
„ „ „ an der Mündung eintritt 4506 „

Hieraus ist ersichtlich, dass, wenngleich im constanten Dralle be Beginn der Bewegung die Tendenz zum Eintreten des unglückliche Ereignisses zweimal so gross ist als beim Progressiv-Drall, das factisch Resultat einer totalen Klemmung an diesem Punkte nur 468 Fusstonne sein würde, während beim Progressiv-Drall an der Mündung, wo di Tendenz zum Unglücksfall viermal grösser als im constanten Drall ist das Resultat 5046 Fusstonnen oder $11\frac{1}{2}$mal grösser als im erst e wähnten Falle wäre.

Auf $2{\cdot}4^{l}$ vom Beginne der Bewegung ist die Wahrscheinlichkei für ein Klemmen des Geschosses und das Resultat derselben in beide Systemen gleich, weil die Drücke in den Zügen und die Geschwindigkeite einander gleich sind. Hinter diesem Punkte aber wird das Resultat de Klemmung wohl dasselbe, die Tendenz für das Eintreten der Geschoss klemmung beim Progressiv-Drall gesteigert, d. h. die Wahrscheinlichkei für das Eintreten eines unglücklichen Ereignisses ist beim Progressiv Drall viel grösser. Die obige Würdigung bezieht sich auf eine total Hemmung des Geschosses. Dasselbe Raisonnement ist auch giltig bei eine Verzögerung, die durch eine theilweise Klemmung oder Quetschung de Warzen in den Zügen hervorgerufen wird.

Vorausgesetzt, eine solche Verzögerung wäre gleich $\frac{1}{8}$ der totale lebendigen Kraft des Geschosses, so ist auf $2{\cdot}4^{l}$ vom Beginne der Be wegung die durch die theilweise Klemmung zerstörte lebendige Kra 436 Fusstonnen. Da dies nahezu der Widerstandsfähigkeit der Stahlröhr gleicht, so könnte eine solche Verzögerung ohne Reissen vorkomme d. h. dass in jenem Theil des Rohres, wo beim constanten Drall di Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines unglücklichen Ereignisses a grössten ist, die Stahlröhre durch die Verzögerung nicht zerstört wir während in den übrigen $7{\cdot}4^{l}$ langen Theile des Rohres, wo beim Pr gressiv-Drall die Tendenz zum Unglücksfall grösser ist, diese Verzög rung von fatalen Folgen begleitet sein könnte. Es ist daher evident, da die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines unglücklichen Ereigniss beim Progressiv-Drall am grössten gerade dort ist, wo die Folgen a schrecklichsten sein würden.

Aber es ist noch eine andere beim Progressiv-Drall zum Eintrete eines Unglückes neigende Eigenschaft. Nämlich die Nothwendigkeit, d

Führungsfläche zu begrenzen, wenn die Rotation durch Warzen ertheilt wird.

Es ist natürlich unmöglich, beim Progressiv-Drall eine ausgedehnte Längenführungsfläche anzuwenden, ebenso wie man einen Schraubenbolzen in eine grösser werdende Oeffnung nicht einschrauben kann. Es ist daher die zum Ertheilen der Rotation nothwendige Kraft factisch nur durch eine Warzenreihe zu führen.

In einer 38 Tonnen-Kanone mit einem Palliser-Geschoss von 700 Pfund würde die Kraft 63 Tonnen betragen und wenn diese über die 9 Führungswarzen gleichmässig vertheilt wird, so ist der Druck per Quadratzoll Oberfläche 35 Tonnen, wenn aber, wie es wahrscheinlich ist, die thatsächliche Arbeit nur von 6 Warzen bewirkt wird, so würde der Druck per Quadratzoll nicht geringer als 52½ Tonnen sein. Ueberdies ist es nur eine Annahme, dass die Kraft senkrecht auf die Berührungsfläche wirkt, da die Führungsfläche der Züge nicht radial zu der Bohrung ist, sondern gegen diese Richtung unter einen mittleren Winkel von 45° geneigt ist. Dementsprechend wird die auf den Quadratzoll Führungsfläche (der Züge und Warzen) ausgeübte Kraft nicht weniger als 73 Tonnen sein.

Beim Schusse werden die Warzen gegen die inneren Kanten der Züge gestossen, sich zwischen der Oberfläche des Geschosses und jener der Stahlröhre auszubreiten suchen und hiedurch theils das Geschoss in seinem Durchgange zu hemmen, theils die Führungsfläche des Zuges abzuscheeren trachten. Unter diesen Umständen kann es nicht überraschen, die Züge oft beschädigt zu finden, wodurch die Gefahr des Klemmens bei jedem folgenden Schuss bedeutend vermehrt wird.

(Im Nachfolgenden bekennt sich Longridge auch zu der Ansicht, dass die Explosion des 38 Tonnen-Geschützes an Bord des „Thunderer" durch die Verklemmung einer Granate im Rohre entstanden sei, die selbst jedoch durch eine bei dem vorhergegangenen Schusse erfolgte, und nach dem Gesagten leicht möglich gewesene Beschädigung der Bohrung entstand.)

Man sollte daher den Progressiv-Drall, selbst wenn er Vortheile hätte, wegen der bei demselben in höherem Grade auftretenden Möglichkeit des Festklemmens des Geschosses und der hieraus resultirenden Gefährlichkeit nicht anwenden.

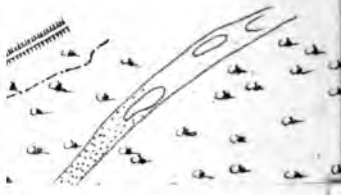
5. Vergrösserung des Patronenlagers (*Chambering*).

Man hat in den letzten Jahren von dieser, *Chambering* genannten Einrichtung viel gehört, als wenn es eine neue und wichtige Erfindung wäre, durch deren Anwendung die Wirkung unserer (englischen) Ge-

Tafel 15.

...ische Darstellung
...de und Stromgeschwindigkeiten.

...abrik.



	September							Geschwindigkeit pr. Secunde	Anmerkung
31.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	m	
									...it dem 0·038 m.

Als allgemeines Princip gilt daher, dass das Material für Uebertragen des Rückstosses durch die Schildzapfen auf die Laffete unabhängig von dem Material des Vorderstückes sein sollte, und z sollte das eine dem tangentialen, das andere dem Längendrucke Wi stand leisten; alles andere Material sollte nur ein todtes Gew repräsentiren, z. B. Gusseisen, welches durch die Trägheit der M dieselben Functionen erfüllen würde, wie der 20mal kostspieligere S

Dieses Princip erleichtert insbesondere die Construction grc Hinterlad-Geschütze, weil man nach demselben ihre Inanspruchna genau bestimmen und jeden Theil so dimensioniren kann, dass keiner die Elasticitäts-Grenze beansprucht wird. Alle unbekannten Quer-B spruchungen, welche die Berechnungen vereiteln, können vermieden so Geschütze von jeder beliebigen Grösse mit vollem Vertrauen, sie ihren Zweck erfüllen, construirt werden.

Mr. Longridge erwähnt ferner, dass er ein solches Hinter Geschütz im kleinen Maassstabe ausführen und mit Erfolg erproben l

DER

U DER EISENBAHN-BRÜCKE

ÜBER DIE

SAVE BEI BROOD

1878—1879.

IM AUFTRAGE DES K. K. REICHS-KRIEGSMINISTERIUMS

VERFASST VON

BECK EDL. V. NORDENAU
LIEUTENANT DES GENIESTABES.

ALBIN JUDA
HAUPTMANN DES GENIESTABES.

MIT 7 PLÄNEN, 1 PHOTOGRAPH. LICHTDRUCK UND 17 FIGUREN IM TEXTE.

WIEN 1880.
COMMISSIONS-VERLAG VON R. V. WALDHEIM.

„MITTHEILUNGEN ÜBER GEGENSTÄNDE DES ARTILLERIE- UND GENIE-WE

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN UND ADMINISTRATIVEN MILITÄR-COMITÉ.

I.

Allgemeiner Theil.

Einleitung.

Als im Jahre 1878 die Occupation Bosniens und der Herzegowina rch die k. k. Armee erfolgte, musste mit Aufbietung grosser Mittel die Verbesserung, beziehungsweise Schaffung von Communicationen chritten werden, da in dieser Beziehung das Vorhandene in keiner ise den Anforderungen entsprach.

Militärische Rücksichten erheischten dringend die Herstellung einer er allen Umständen benützbaren Communication für den Strassenkehr über die Save. Als man den Bau der schmalspurigen Bosnaln in Angriff nahm und aus Verkehrsrücksichten die Endstation derben mit der Dálja-Brooder Eisenbahn durch eine Bahnlinie verbunden rden musste, ward die Erbauung einer stabilen Brücke über die Save ıbweislich.

Oeconomische Rücksichten wiesen darauf hin, durch Eine Brücke zweifachen Anforderungen des Strassenverkehrs und des Eisenbahnriebes zu entsprechen.

Weiter musste ein besonderes Gewicht darauf gelegt werden, dass Benützung dieser Communication in der kürzesten Zeit ermöglicht werde.

Vom Ingenieur Wilhelm Pressel, früheren Baudirector der k. k. Südbahn-Gesellschaft und Director der ottomanischen Bahnen, de dem k. k. Reichs-Kriegsministerium ein darauf Bezug nehmendes erelles Project unterbreitet.

Für die Brücke waren eiserne Fachwerks-Träger, 5 Felder von 30^{m} Stützweite projectirt, und sollten dieselben auf provisorischen zernen Tragjochen ruhen, welche derart angeordnet waren, dass für

die seinerzeit zu erbauenden definitiven Pfeiler der erforderliche Ra frei blieb.

Für die Benützung als Eisenbahn- und Strassenbrücke bestan zwei Alternativ-Anträge. Nach dem einen sollte die Bahn zwischen Fachwerks-Trägern liegen und für den Strassenverkehr beiderseits auss halb der Gitter Consolen angebracht werden, welche die Fahrbahn tru Nach dem zweiten Antrage befanden sich ein Bahngeleise und die für e zweifache Wagenreihe erforderliche Fahrbahn neben einander, durch e Scheidewand getrennt, zwischen den Fachwerks-Trägern. Die Brü sollte in unmittelbarer Nähe der Festung Brood, westlich derselben, Fluss übersetzen, der an dieser Stelle durch eine Insel in zwei A getheilt ist.

Da auf Grund dieses Projectes durch die Ausführung provisorisc Joche die Möglichkeit gegeben war, den Bau der Brücke in ku Zeit auszuführen, so ertheilte das k. k. Reichs-Kriegsministerium Präsidial-Erlass vom 28. August 1878 dem Präsidenten des k. k. te nischen und administrativen Militär-Comités FML. Daniel Freiherr Salis-Soglio den Auftrag, die Verhandlungen wegen der Vergebung Baues der Brücke durchzuführen, und die darauf bezüglichen Vertr vorbehaltlich der Ratification, abzuschliessen. Um diesem Auftrage nac kommen zu können, war es vor Allem nöthig, das Detail-Project üb die Brücke zu verfassen.

Binnen wenigen Tagen hatte Se. Excellenz der Präsident in d Räumen des technischen und administrativen Militär-Comités ein Bure organisirt, in welchem 8 Ingenieure, zum grössten Theil den Eisengewerk entnommen, auf die bei der Vergebung der Gitterbrücke über Auftr des Reichs-Kriegsministeriums reflectirt wurde, unter der Leitung d hiezu von der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft beurlaubten Section Ingenieurs Franz Wabitsch jenes Project ausarbeiteten, währe FML. Freiherr von Salis unter Beistand des Sections-Ingenieurs d Verhandlungen für die Vergebung der Arbeiten und die Stipulirung d Verträge persönlich leitete.

Der ungewöhnlichen Rührigkeit und Thätigkeit dieses Proje tirungs-Bureaus wie den technischen Mitteln, über welche das tec nische und administrative Militär-Comité in Beziehung auf alle mö lichen Vervielfältigungs-Methoden von Schriften und Plänen gebiet ist es allein zu danken, dass der Präsident des Comités schon am 4. Se tember 1878 — also binnen 6 Tagen — dem k. k. Reichs-Krieg ministerium anzeigen konnte, dass über die Vergebung der Arbeit an Unternehmungen für diese bindende Commissions-Protocolle abg

lassen wurden, und dass die Verfassung der Detail-Projecte bis September vollendet sein werde*). Die Erbauung der Holzjoche aller Nebenanlagen nach Einheitspreisen, ferner die Herstellung Montirungsgerüste auf Kosten der betreffenden Eisenwerke wurde das Consortium Jochem, Dunz und Anderle vergeben.

Die Erzeugung und Montirung je Eines der eisernen Brücken- wurden nachfolgenden Gewerkschaften übertragen:

I. Erzherzogliche Industrial-Verwaltung in Teschen.

II. Eisenwerks-Direction in Witkowitz.

III. Maschinenfabrik und Eisengiesserei von J. Körösi Andritz bei Graz.

IV. Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien.

V. Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisen- hütten-Gewerkschaft in Zöptau.

Die Hauptanordnung des ausgearbeiteten Detail-Projectes war folgende (Taf. 2):

Fünf eiserne Brückenfelder von je $80{\cdot}51^{m}$ Länge mit Fachwerks-Trägern von $9{\cdot}00^{m}$ Höhe und einer lichten Brückenbreite von $6{\cdot}30^{m}$ ruhen auf 10 hölzernen Tragjochen.

Als Fortsetzung der Eisenbrücke waren beiderseits hölzerne Inundations-Brücken projectirt, an welche sich die Eisenbahn-Dämme der Verbindungsbahn und die Zufahrtsrampen für den Strassenverkehr anschlossen.

In der Mitte zwischen den Fachwerks-Trägern lag das Geleise für die normalspurige Eisenbahn. Beiderseits desselben blieb genügender Raum für je eine Wagenreihe. Hienach konnte aber die Benützung für den Eisenbahn-Betrieb und den Strassenverkehr nur abwechslungsweise erfolgen. Für diese Anordnung war die Vereinfachung der Construction, der Gesichtspunkt und die Erwägung massgebend, dass mit Rücksicht auf die minder grosse Leistungsfähigkeit der schmalspurigen Bosna-Bahn die täglich verkehrende Zahl Züge der normalspurigen Verbindungsbahn eine soweit beschränkte bleiben werde, dass hiedurch der Strassenverkehr keine wesentliche Beeinträchtigung erleiden könne.

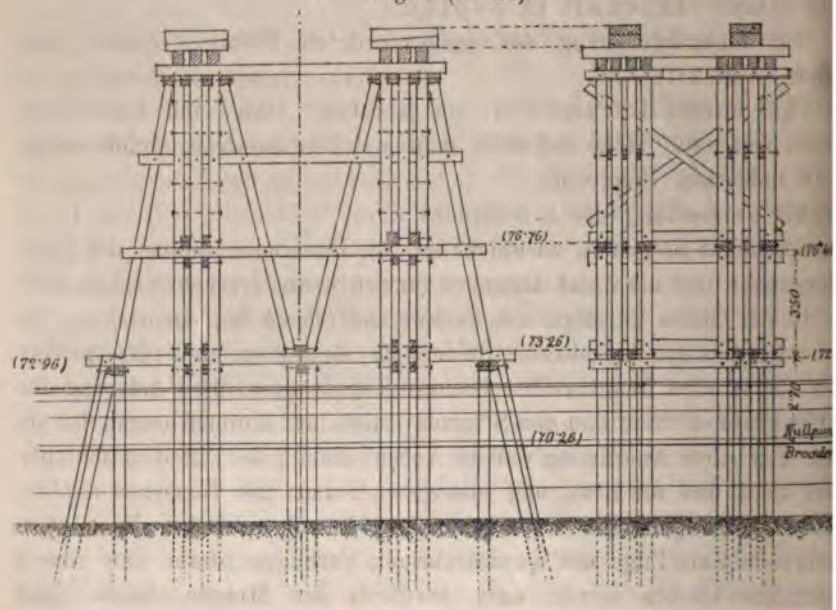
*) Um die Grösse der in so ungewöhnlich kurzer Zeit erzielten Leistung anschaulich zu machen, sei erwähnt, dass das Project umfasste: 1 eingehendes Promemoria, 20 Originalpläne, 2 graphische Darstellungen der Wasserverhältnisse der Save bei Brood, 1 statische Berechnung, 1 Gewichtsberechnung. Mit der Vervielfältigung des Projectes für die verschiedenen Behörden und Unternehmungen entstand ein Convolut von 2 Schriftstücken und 392 Plänen.

Die Vervielfältigungen, meist Autographien und Lichtdrucke, wurden in der eigenen lithographischen und photographischen Anstalt des technischen und administrativen Militär-Comités durchgeführt.

Bei der Detail-Construction der eisernen Brückenfelder nahm Umstand einen bemerkenswerten Einfluss, dass wegen der sehr kurzen, die Erzeugung gestatteten Frist von 6 und 8 Wochen, ausschliesslich Eisentypen in Verwendung gelangen konnten, für welche sich in a fünf zur Arbeit herangezogenen Werken Walzen vorräthig befanden. wurden in Folge dessen auch von diesen Gewerken je ein Ingen delegirt, welcher sich an der Arbeit des Detail-Projectes betheil Für die Construction der hölzernen Tragjoche wurde das Project n definitiv festgestellt, sondern es sollte dies mit Rücksicht auf die ob tenden Bauverhältnisse erfolgen. Vorläufig wurde die Construction dem Pressel'schen Entwurfe in Aussicht genommen.

Hienach war die Hauptanordnung der Holzpfeiler folgende:

Fig. 1 (1 : 250).



Ausser den für die Stabilität und Formbildung je eines Jo nothwendigen 40 Piloten an den Enden und in der Mitte des Pfei waren 4 Tragbündel zu je 12 verticalen Piloten angeordnet, auf we die Last des Brückenfeldes direct übertragen wurde.

Von diesen 48 Piloten sollte die Hälfte in der Höhe von 2 ober Null oder Côte 72·96^{m}, die andere Hälfte um 3·50^{m} höher a schnitten werden. Auf diese abgeschnittenen Piloten war der Jochauf in der Weise beantragt, dass auf die mit Holmen versehenen und d Zangen verbundenen Piloten 48 Säulen aufgesetzt werden sollten, we

der erforderlichen Höhe den zur Auflagerung der Eisen-Construction bestimmten Rost aufzunehmen hatten. Zangen und Streben bewirkten die nothwendige Verbindung und seitliche Stabilität des Jochaufsatzes. Je nach der Lage der Joche wechselte deren Höhe vom Grunde bis zur Unterkante der Eisen-Construction zwischen 7 und 16m.

Beginn der Arbeiten.

Am 15. September wurde die k. k. Bauleitung der Eisenbahn-Brücke aufgestellt und hiemit der bei der Projects-Verfassung thätig gewesene Sections-Ingenieur Franz Wabitsch betraut. Am 18. wurde mit dem Ausstecken der Brückenlinie begonnen. Am 30. September und 1. October fanden comissionelle Verhandlungen über die Fixirung der Brückenhöhe, der Anlage des Eisenbahn-Dammes und der Zufahrtsrampen statt.

Mit Rücksicht auf die Schiffahrt wurde die Höhenlage der Unterkante der Eisen-Construction 5·60m ober dem normalen Hochwasser von 72·40m über Null oder Côte 78·00m festgestellt. Um nach Ausführung der permanenten Pfeiler die Auflagerung der eisernen Brückenfelder leichter bewirken zu können, wurde bei Ausführung des Baues die Eisen-Construction um 13cm höher gelagert.

Am bosnischen Ufer wurden die für den Bau unumgänglich nothwendigen Grundstücke und Häuser expropriirt, am österreichischen Ufer fallen die Anlagen auf fortificatorischen und öffentlichen Boden.

Nachdem in der zweiten Hälfte des Monats September die Beschaffung des Arbeitsparkes und der Materialien und die sonstigen Arbeitseinleitungen bewirkt worden waren, wurde mit den Rammarbeiten für die Trägjoche begonnen und am 6. October die erste Pilote geschlagen. Der Verlauf der Arbeiten, wie dieselben durch die Wasserstands-Verhältnisse beeinflusst wurden, ist auf Taf. 7 in graphischer Weise dargestellt. Wenn auch anfangs die Arbeitsleistungen hinter den Erwartungen zurückblieben, so war gegen Ende des Monats October doch nicht nur ein bedeutender Arbeitsfortschritt zu verzeichnen, sondern es war auch für den weiteren Fortgang der Arbeiten insoferne vorgesorgt, als der grösste Theil des erforderlichen Holzes sich auf der Baustelle befand, und der Arbeitspark ein den Verhältnissen entsprechender war.

Arbeits-Unterbrechung.

Schon in der zweiten Hälfte des Monats October verursachten anhaltende atmosphärische Niederschläge höhere Wasserstände in der Save, welche auf den raschen Fortschritt der Arbeit nachtheilig ein-

Schlagwerke mit Dampfbetrieb in Arbeit, und nachdem die Rüstun dem Wasser zu Tage kamen, konnte der ganze Arbeits-App Bewegung gebracht, und mit Beginn des Jahres 1879 mit volle an der Pilotirung gearbeitet werden. Ohne Rücksicht auf die Wit Verhältnisse wurde täglich bis in die Nachtstunden gearbeitet. I Wasserstand machte diese Arbeit jedoch sehr schwierig und zeit da mit der grössten Genauigkeit vorgegangen werden musste, bis zu 18^{m} langen Pilotenstämme, welche mit Hoyern von 800 und Gewicht zum grossen Theile bis zu einer Tiefe von 7^{m} in den grund eingetrieben wurden, bei einer Wassertiefe bis zu 9^{1}/ Schiffen aus genau auf ihren Platz zu setzen und in der richtig zu erhalten.

Mit Rücksicht auf den Stand der Arbeiten, sowie deren noch sichtliche Dauer musste Mitte Jänner mit dem Abbinden der J sätze begonnen werden, um einen späteren günstigen Wasserst das Aufstellen derselben voll ausnützen zu können. Um diese Zei war noch der grösste Theil des Vorlandes und die Insel unter und das Inundations-Wasser aus dem Binnenlande noch nicht ab Nachdem sich in Folge dessen nirgends ein Werkplatz befand, s ein solcher durch Erbauung einer Plattform auf Pfählen ge werden, auf welcher das Abbinden bewirkt werden konnte.

Als Ende Jänner der Wasserstand stetig fiel, waren die Au für einen raschen und ungehinderten Fortschritt der Arbeit sehr da die Wasserstands-Beobachtungen der früheren Jahre im Februar die meiste Regelmässigkeit bezüglich eines nicht z Wasserstandes zeigen.

Am 1. Februar konnte mit dem Abschneiden der Piloten u Einlegen der Zangen bei einigen Jochen begonnen werden. Ab am 6. Februar erreichte das Wasser wieder die Höhe von 5·3 Null oder Côte 75·56^{m}, was schon die Sistirung dieser Arbeit an de jochen und den Montirungsgerüsten bedingte. Nachdem das Was während stieg und alle niedrig liegenden Theile überschwemmte, wieder alle Kraft auf die Sicherung der Holzvorräthe verwendet Hiedurch konnten, nachdem die Pilotirungs-Arbeiten am 15. durch das Eintreiben der tausendsten Pilote für die Brückenpfeil Abschluss gefunden hatten und das Aufstellen der Jochaufs höher situirten Inseljoche und des österreichischen Landjoches au war, die Arbeiter nur bei Herstellungen verwendet werden, eigentlich den Fortschritt des Brückenbaues nicht förderten un programmmässig für die Zeit der Montirung reservirt waren

ndeter Pilotirung wurden zum Schutze der Pfeiler gegen Eisgang und gen herabtreibende Gegenstände bei Hochwasser, vor den Stromjochen brecher ausgeführt.

Aufbau der Jochaufsätze und der Montirungsgerüste.

Endlich fiel nach 5 Wochen langem Zuwarten am 19. März der sserstand auf 5·40^{m} über Null oder Côte 75·66^{m} und konnte nun die terbrochene Arbeit des Abschneidens der Piloten und des Anlegens r Zangen wieder in Angriff genommen werden.

Kaum war jedoch diese Arbeit in vollem Zuge, als das Wasser, elches bis zum 24. März auf 4·59^{m} über Null oder Côte 74·85^{m} fallen war, wieder zu steigen begann. Um nun einer abermals drohenden Arbeitsunterbrechung zu entgehen, wurde mit Aufgebot aller Kräfte Tag und Nacht gearbeitet, und lag die Hoffnung vor, durch besondere Förderung der Arbeit mit dem Wasser gleichen Schritt zu halten, nn es gelingen sollte, rechtzeitig die vier Reihen quer übereinander geordneten Zangen und Rosthölzer anzuarbeiten, da mit jeder Lage ^{m} Höhe gewonnen wurde. Diese Arbeiten mussten jedoch trotz des dringenden Wassers mit der grössten Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt rden, da eine jede Nachlässigkeit und Schleuderhaftigkeit beim Fassen r Piloten und Anlegen der Zangen und Befestigen derselben durch hraubenbolzen für den Bestand des Bauwerkes von ernsten, nachtheiligen Folgen gewesen wäre. Namentlich war beim Joche Nr. II die rbeit wegen der grossen Anzahl Piloten (es sind deren 130 Stück) am chwierigsten und zeitraubendsten.

Die Anstrengungen wurden endlich doch vom Erfolge gekrönt, nn als am 31. März der Wasserspiegel Côte 75·73^{m} erreichte, waren e Zangen bei allen Jochen angelegt und verschraubt, und konnte nunmehr ohne Störung an dem Aufbaue der Jochaufsätze und der Montirungsgerüste gearbeitet werden, da das Wasser nicht weiter stieg.

Die Wichtigkeit dieses Momentes für den Fortschritt der Arbeit rde durch die späteren Wasserstände constatirt, da, wenn es nicht lungen wäre, die gefährdeten Arbeiten rechtzeitig zu bewirken, der ortschritt der Arbeit für 9 Wochen gehemmt gewesen wäre. Bei Aufstellung der Tragjoche und der Montirungsgerüste, welch' letztere ne sehr grosse Arbeitsleistung repräsentiren, waren durchschnittlich 00 Zimmerleute beschäftigt.

Am 17. April wurde das letzte Tragjoch, am 27. April das letzte ontirungsgerüst beendet.

Montirung der eisernen Brückenfelder.

Die fünf Eisenwerke hatten entsprechend ihrer Verpflichtung d Eisen-Construction in 6 und 8 Wochen fertig gestellt. Der geringe Fo schritt des Baues der Holzpfeiler, der hohe Wasserstand, wodurch al geeigneten Depôtplätze überfluthet waren, hatten zur Folge, dass d Transportirung des Eisenmateriales zur Baustelle erst im Monate Jänn geschah. Da die beiden Inseljoche wegen ihrer örtlichen höheren La auch höher aufgesetzt und daher früher vollendet werden konnten, u die anschliessenden Theile des Montirungsgerüstes ebenfalls fert gestellt waren, so wurde mit der Montirung des III. und IV. Brücke feldes begonnen, bevor die Gerüste hiefür in der ganzen Ausdehnu vollendet waren. Erst in den letzten Tagen des Monats April waren a Brückenfelder in der Montirung begriffen. Dieselbe geschah auf den hie erbauten Gerüsten, wozu für jedes Brückenfeld zwischen den Tragjoche noch drei Gerüstjoche eingebaut waren. Nur beim II. Brückenfel musste wegen der Schiffahrt eine grössere Durchfahrtsöffnung belass werden, in Folge dessen für dieses Feld nur zwei Gerüstjoche hergestel wurden, welche von einander 30^{m} entfernt standen. Die Ueberdeckun dieser Oeffnung war durch eine aus Holz und Eisen combinirte Träge Construction mit parabolischem Obergurt bewirkt.

Anhaltende heftige Regen in der zweiten Hälfte des Monats Apri verursachten erneuert ein so starkes Anwachsen des Wassers der Sav dass hiedurch, während die Montirung im vollen Gange war, die Depô plätze, wo die Eisenbestandtheile der Brückenfelder lagerten, bedroh wurden. Ungeachtet energischer Versuche, die Eisenbestandtheile a höher liegende Stellen zu bringen, konnte dies nichts nützen, weil b einem Wasserstande von 7·85^{m} über Null oder Côte 78·11^{m}, welchen di Save am 7. Mai erreichte, das ganze Vorland, die Insel und das bosnisch Ufer wieder vollständig überfluthet waren. In Folge eines erneuerte Bruches des nur nothdürftig geschlossenen Dammes bei Kobaš wurde auc das Binnenland wieder überschwemmt.

Ungeachtet dessen blieb die Arbeit in ununterbrochenem Gang Auf Schiffen, Booten und Flössen wurden die Eisentheile verladen, d einzeln unter dem Wasser gesucht und hervorgezogen werden musste Tagelang mussten Arbeiter bis an den Gürtel im Wasser, bei strömende Regen und kaltem Winde die mühsam aufgefundenen Stücke, welc 1^{m} und darüber vom Wasser bedeckt waren, an Ketten und Tau befestigen und zu den Montirungsgerüsten bringen.

Diese höchst ungünstigen Verhältnisse verursachten bedeutende
rzögerungen, daher die Montirung sechs Wochen Zeit beanspruchte.
i derselben waren fünf verschiedene Gewerke gleichzeitig betheiligt,
lche 350 Eisenarbeiter aus Böhmen, Mähren, Schlesien und Steiermark
schäftigten. 20 Nietpartien schlugen 140.000 Nieten am Bauplatze.

Beendigung der Arbeiten.

Während der Montirung der Brückenfelder wurden die beiden
isernen Inundations-Brücken, die zum Brückenbau gehörigen Stücke
r beiderseits anschliessenden Eisenbahn-Dämme, die Zufahrtsrampen
d die kleineren Nebenanlagen beendet. In dem Maasse, als die Monti-
ng der eisernen Brückenfelder zu Ende ging, ward mit der Legung des
berbaues auf denselben begonnen, und diese Arbeit derart gefördert, dass
n 27. Juni die Brücke mit Locomotiven hätte befahren werden können.

Erst in den letzten Tagen des Monats Juni trat ein Wasserstand
n, der es erlaubte, die untere Zangenverbindung an den Tragjochen
zuarbeiten, wodurch deren Festigkeit und Stabilität in hohem Maasse
ewann. Die Brücke war um diese Zeit bereits dem Verkehre übergeben.
n Monate Juli erfolgte die Verkleidung der Joche mit Wasserruthen,
e Vollendung der Eisbrecher, Uferversicherungen und kleinerer Neben-
beiten, worauf mit Ende des Monats die Arbeiten ihren Abschluss fanden.

Belastungsprobe.

Nachdem die Verbindungsbahn zwischen den Bahnhöfen Brood und
nisch-Brood gleichzeitig mit der Brücke vollendet worden war, konnte
n 2. Juli 1879 die technisch-polizeiliche Prüfung stattfinden, bei welcher
an auch die Belastungsprobe vornahm.

Hiezu wurden drei ausgerüstete Locomotive der königlich ungarischen
aatsbahn, zwei von 36 Tonnen und eine von 34½ Tonnen Gewicht, zwei
comotive Brust an Brust gestellt, ferner ein beladener Lowry und ein
rsonenwagen auf die Brückenfelder gebracht und daselbst 1 bis 3 Stunden
assen. Bei vier Feldern wurde die Einsenkung durch Nivellement, beim
ften Felde durch Schieber direct gemessen. Das Ergebnis war folgendes:

	Elastische Einsenkung	Bleibende Einsenkung
Feld I . . .	9 mm	3½ mm
„ II . . .	10½ mm	4 mm
„ III . . .	10 mm	4½ mm
„ IV . . .	12½ mm	2 mm
„ V . . .	14½ mm	4 mm

Eine Setzung der Holzjoche trat nicht ein.

Schnellfahrt wurde keine ausgeführt, da die Brücke weg provisorischen Charakters der Pfeiler nur langsam befahren werde

Das Ergebnis der Prüfung war ein vollkommen befriedi und wurde in Folge dessen die Brücke gleichzeitig mit der V dungsbahn am 5. Juli 1879 dem Verkehr übergeben.

Während der darauf folgenden Benützung hat sich kein A ergeben. Die Tragjoche zeigen eine vollständige Stabilität, und kaum eine fühlbare Erschütterung derselben statt, wenn die Brüc einem Eisenbahnzuge befahren wird. Wenn bezüglich der Regelu Verkehres strenge Ordnung gehandhabt wird, so könnte eine Anzahl Eisenbahnzüge ohne wesentliche Beeinträchtigung des St verkehres die Brücke passiren.

Uebersicht der Bauverhältnisse.

Aus der vorstehenden Beschreibung geht zur Genüge hervor, verzögernde und hindernde Umstände obgewaltet haben, um einen r Fortschritt des Baues, auf welchen man so grosses Gewicht leg verhindern. Obgleich der Bau im ganzen neun Monate beanspruch reducirt sich doch dieser Zeitraum für die Beurtheilung der A leistung wesentlich, wenn nur die wirklich nutzbare Bauzeit, nac schlag der durch hohe Wasserstände verursachten Unterbrechung Betracht gezogen wird. Hienach entfallen auf:

October	3	Wochen,
December	1	Woche,
Jänner	4	Wochen,
Februar	2	„
März	2	„
April	4	„
Mai	4	„
Juni	4	„
zusammen	24	Wochen

oder 6 Monate.

Diese Arbeitszeit vertheilt sich auf:

Pilotirung	12	Wochen,
Aufsetzen der Joche	5	„
Montirung	6	„
Oberbau	1	Woche.

Die Hälfte der ganzen Bauzeit wurde demnach von der tirung in Anspruch genommen.

Die verhältnismässig lange Dauer dieser Arbeit ist durch die bei obwaltenden Verhältnisse begründet. Dadurch, dass ein sehr grosser Theil der Piloten von Schiffen aus bei sehr hohem Wasserstand geschlagen wurde, ward diese Arbeit wegen des genauen Setzens der Piloten bezüglich Richtung und Distanz ausserordentlich zeitraubend. Wo bald eine grosse Genauigkeit nicht nothwendig war, z. B. bei den Montirungsjochen und den Eisbrechern, stieg die Leistung bedeutend.

Das Schlagen von Piloten in schiefer Richtung, deren eine grosse Anzahl erforderlich war, mit Schlagwerken mit Dampfbetrieb ist ebenfalls sehr zeitraubend und mussten diese auch hiefür und für bestimmte Aufgaben umgebaut oder neu eingerüstet werden, wodurch namhafte Zeitverluste herbeigeführt wurden. Endlich sind diese ungeschlachten Dampfapparate mit Hoyern von 800 und 1000^{kg} Gewicht wegen ihrer heftigen Bewegungen und Stösse steten Beschädigungen ausgesetzt und erheischen fortwährende, zeitraubende Reparaturen.

Wird in Betracht gezogen, dass der Bau zum grössten Theil in einer überhaupt ungünstigen Jahreszeit geführt wurde, so kann die effective Bauzeit von 24 Wochen oder 6 Monaten für eine, einen halben Kilometer lange Eisenbahn-Brücke nebst allen Nebenanlagen bei so grossen und von den gewöhnlichen Formen abweichenden Constructionsverhältnissen keinesfalls als lang bezeichnet werden.

War die ganze Zeit des Baues durch die Ungunst der Witterung und der sonstigen Elementar-Ereignisse charakterisirt, so drohten überdies den ausgeführten Arbeiten noch Gefahren durch die Schiffahrt und durch auf den Fluss herabtreibende Gegenstände.

Wohl war auf Anordnung des Reichs-Kriegsministeriums der Bauunternehmung ein Arbeits-Detachement von 24 Pionieren zugewiesen, welche mit 12stündiger Ablösung bei Tag und Nacht den Sicherheitsdienst bei der Brücke versahen, und kam später noch eine Ankerwache von der 3. Feld-Compagnie des Pionier-Regiments in der Stärke von 1 Unteroffizieren und 10 Mann hinzu, welche ungefähr 3000^{m} oberhalb der Brücke Posto fasste. Obgleich hiedurch viele Gefahren rechtzeitig abgewendet und eine relative Sicherheit erzielt wurde, so war es doch nicht möglich, Allem vorzubeugen, und hätte es leicht geschehen können, dass durch solche unvermeidliche unglückliche Zufälligkeiten der Fortschritt des Baues in empfindlicher Weise hätte geschädigt werden können. Es seien diesbezüglich hier nur zwei bemerkenswertere Fälle erwähnt.

Am 16. Jänner passirte Abends bei Dunkelheit das Schrauben-Dampfschiff „Columbus“, in der Thalfahrt begriffen, trotz der erfolgten Verlautbarung der Schiffahrtsbeschränkung ohne Kenntnis der Situation die

Dadurch, dass ein Anker nachgab, wendete sich das Schiff, wu
der Strömung erfasst und legte sich mit einem heftigen Stoss
seits gegen zwei Montirungsjoche des ersten Brückenfeldes. Diese
standen jedoch dem heftigen Anpralle, und so verlief auch dieser
ohne weitere Schädigung.

Als während der Montirung der Brücke ein sehr hoher
stand eintrat, welcher am 7. Mai die Höhe von 7·85^{m} üb
erreichte, somit die normale Hochwasser-Côte 78·00^{m} um 11^{cm}
schritt, wurde des Montirungsgerüstes wegen, welches 1·70^{m} tie
als die Unterkante der Eisen-Construction, die Durchfahrtshöhe be
reducirt und hiedurch die Schiffahrt während dieses Zeitpunktes

Dieser Uebelstand gab zu vielfachen Agitationen Anlass,
zum grössten Theile auf Unkenntnis der obwaltenden Verh
beruhten, und erreichten die hiedurch hervorgerufenen Verhan
erst einen Abschluss durch die vom königlich ungarischen Comm
tions-Ministerium angeordnete commissionelle Erhebung zur
mung der nothwendigen Höhe der Brücke, welche am 15. Jun
zu Brood stattfand.

Als Ergebnis der commissionellen Erhebung wurde der
gestellt, die Brücke in ihrem gegenwärtigen Zustande zu belassen
zur Erbauung der definitiven Pfeiler noch weitere Erfahrungsdaten
Höhe der eintretenden Hochwässer und über das Maass der
nothwendigen Durchfahrtshöhe für die auf der Save verkehrenden
zu sammeln.

Personal-Notizen.

Bauleitung:

Bauleiter:

Vom Beginn bis 3. December 1878

Franz Wabitsch, Sections-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft;

vom 3. December 1878 bis zum Schlusse

Otto Beck von Nordenau, Major des Genie-Stabes.

Zugetheilte:

Albin Juda,
Hauptmann des Genie-Stabes;

Adolf Baumgartner,
Oberlieutenant im Genie-Regiment Nr. 1;

Johann Terasch,
Ober-Bau-Rechnungs-Official II. Classe;

Unteroffiziere } der 16. Feld-Compagnie des k. k.
Pionnier } Genie-Regiments Nr. 1.

Wenzel Biziste,
behördl. autor. Civil-Ingenieur, Sous-Ingenieur der Bauleitung;

Georg Weickum,
Ingenieur und Chef-Monteur der priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft;

Carl Pelz,
Ingenieur;

1 Bauzeichner;

1 Bauschreiber;

Unternehmungen:

Consortium: Jochem, Dunz und Anderle,
Bevollmächtigter: Johann Dunz;

Erzherzogliche Industrial-Verwaltung in Teschen,
Erzherzoglicher Ingenieur Carl Krisch;

Eisenwerks-Direction zu Witkowitz,
Ingenieur Johann Ritter von Merkl;

Maschinen-Fabrik und Eisengiesserei J. Körösi in Andritz bei Graz,
Ingenieur Ernst Hauck;

Prager Eisenindustrie-Gesellschaft,
Ingenieur Franz Prašil;

Direction der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft,
Ingenieur Johann Gabriel.

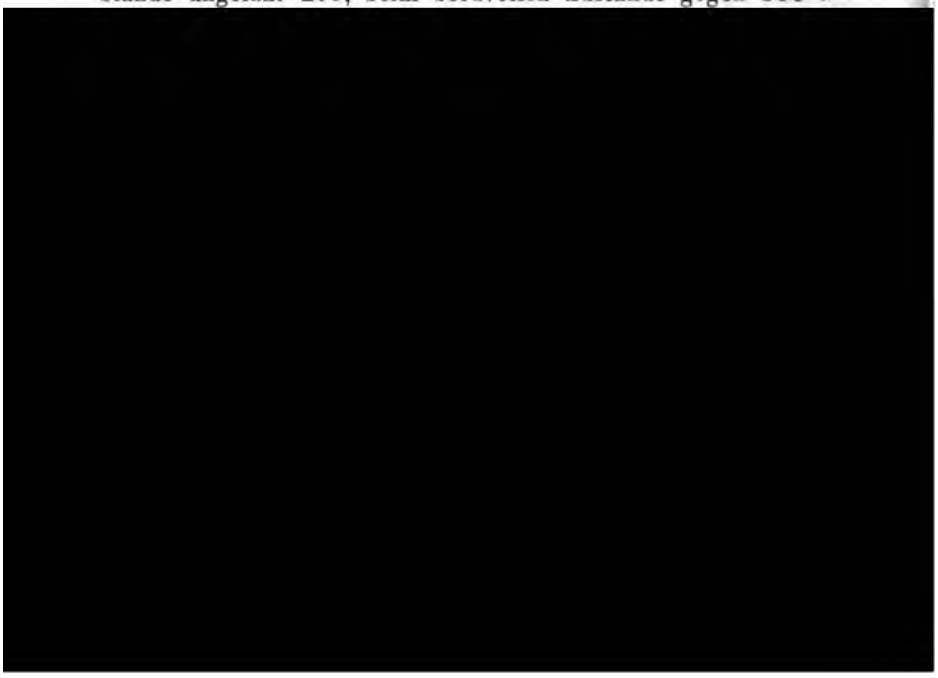
II.

Specieller Theil.

Fluss-Verhältnisse.

Für den Brückenbau mussten die Verhältnisse des Save-Flus im mittleren Laufe von Jassenovac bis Šamac in Betracht gezog werden, in welchem die Save schon den Charakter eines Gebirgsfluss der in ihrem oberen Laufe vorherrschend ist, gänzlich verloren hat. In d Diluvial-Lehm (Löss) tief eingeschnitten, beschreibt der Flusslauf e Schlangenlinie, deren Krümmungen in steter Umbildung begriffen si und wodurch der Flusslauf im Vergleiche zur geraden Linie ungefä die doppelte Länge erhält.

Die durchschnittliche Flussbreite beträgt beim kleinsten Wass stande ungefähr 200, beim bordvollen Zustande gegen 300^{m}.



Ueber den Wasserspiegel emporreichende, seitlich des Stromstriches ...dliche Sand- oder Schotterbänke kommen nur selten vor; Insel-...ng ist nur Eine bei Brood zu verzeichnen.

Die Ufer der Save erheben sich von 5 bis $6\frac{1}{2}^{m}$, an manchen ...ten auch höher über den kleinsten Wasserstand. Obwohl diese Ufer-...n an und für sich bedeutend sind, daher die Niederwässer der Save ... in das Terrain eingebettet erscheinen, so steigen doch die grössten ...hwässer weit über die Uferränder hinaus.

Ungefähr 8^{km} oberhalb Brood, von der Einmündung der Orljava bei ...aš, beginnt am linken Ufer zum Schutze des Jelas-Feldes die Eindäm-...g des Flusses, welche sich bis Rajewoselo oberhalb Brčka fortsetzt.

Das rechte, etwas höhere Ufer ist ungeschützt. Die bestehenden ...me sind äusserst unregelmässig angelegt und an vielen Orten sehr ...ach und leicht durchbrechbar.

Wasserstands-Beobachtungen reichen weder in eine sehr lange Zeit ...ck, noch sind sie hinreichend verlässlich.

Der Nullpunkt des Pegels der Grenzlandes-Verwaltung in Brood ...det sich $70{\cdot}26^{m}$ ober dem Spiegel des adriatischen Meeres, und soll ... an dieser Stelle vorkommenden niedersten Wasserstande entsprechen, ...er aber thatsächlich wiederholt unterhalb dieser Grenze blieb.

Als normale Grenze des Hochwassers wird der Wasserstand von ...m über dem Nullpunkte des Pegels bei Brood oder Côte $78{\cdot}00^{m}$ ...enommen und beträgt demnach die Differenz zwischen Hoch- und ...derwasser ungefähr 8^{m}. Die Grenze des normalen Hochwassers wurde ... zum Jahre 1878 nur einmal, und zwar angeblich um $1{\cdot}20^{m}$ im ...re 1787 überschritten. Es kann aber gegenwärtig nicht mehr con-...irt werden, ob diese Wasserhöhe im Flussbette selbst oder im Binnen-...de gemessen wurde, in welchem der Wasserstand jenen im Flussbette ...ehnlich überhöht haben konnte, wie dies thatsächlich im Jahre 1878 ...tgefunden hat.

Wasserstandswechsel treten häufig ein, aber auch lange andauernde, ...enannte Beharrungsstände sind nicht selten, und erfolgt im Allge-...inen sowohl das Fallen als auch das Steigen des Wassers nur ...gsam.

Obgleich bezüglich des Eintretens der Hoch- und Niederwässer ...h keine volle Regelmässigkeit nachweisen lässt, so treten doch zumeist ... höheren und höchsten Wasserstände im Herbste und Frühjahre, die ...drigen und kleinsten im Sommer auf.

Das Gefälle der Save beträgt in ihrem mittleren Laufe $\frac{1}{13000}$, jedoch nicht gleichmässig vertheilt. Die Wassergeschwindigkeit

strenger Kälte mit einer 15 bis 25 dicken Eisdecke, welche bei wetter gewöhnlich ruhig abgeht.

Die Schiffahrt auf der Save ist nicht bedeutend. Ein Th Frachten-Transportes wird von einer geringen Zahl von Flösse Fruchtschiffen besorgt. Von der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaf ein regelmässiger Verkehr mit Dampfschiffen unterhalten, zu w noch einige einzelne Dampfschiffe von kleineren Schiffahrts-Gesells oder Privaten hinzukommen.

Brückenlinie und geometrische Arbeiten.

Für die Wahl der Brückenlinie waren massgebend die Verhältnisse, die Lage des Bahnhofes Brood der Dálja-Brooder bahn und die Trace der Verbindungsbahn. Diese wurde in fol Weise festgestellt. Mittelst eines Bogens von $R = 200^m$ wende die Trace vom Bahnhofe nach Südwesten, überschreitet zweima Glogowica-Bach und führt hart am Fusse des Glacis der Festung 200^m unterhalb der Mersunja-Schleuse, durch welche die Bäch gowica und Mersunja in die Save abfliessen, in normaler Richtu den im Bogen an der Festung Brood vorüberziehenden Fluss. Am r Save-Ufer wendet sie sich unmittelbar hinter der Brücke mit Bogen von 275^m Radius nach Westen und endet in dem für die n und die schmalspurige Eisenbahn gemeinschaftlichen Umlade-Ba Bosnisch-Brood.

Die Niveau-Differenz der Bahnhöfe und der Brückenhöhe be die Eisenbahn beiderseits der Brücke unter $\frac{1}{100}$ ansteigend zu füh

Die Brückenlinie entsprach in technischer Beziehung allen

einem Gemenge beider besteht. In der Tiefe von 6·66^m unter dem punkte des Pegels oder Côte 63·60^m liegt eine 4½^m mächtige hte aus blauem Tegel, unter welcher sich wieder Sand befindet. später ausgeführten Sondirungen zur Gewinnung von Daten für den rzeitigen Bau der permanenten Pfeiler ergaben, dass die eben ange- te Schichtung mit unwesentlichen Schwankungen sich auf die ganze sbreite ausdehne.

Die Brückenlinie wurde auf dem Terrain mittelst eines Stampfer'- en Universal-Instrumentes von einem Punkte A_1 (Taf. 1) der Bahn- e durch die Bestimmung der Punkte A_2 auf der Insel und A_3 am nischen Ufer fixirt. Durch die directe Messung der zwei auf der Insel gesteckten Basis-Linien $A_2 C$ und $A_2 D$ und durch Winkelmessungen den die genauen Distanzen der Punkte A_1, A_2 und A_3 von ein- er gefunden.

Die durch den weiteren Verlauf der Arbeiten nothwendig gewordene bertragung und Bestimmung der Fixpunkte, sowie die Einmessung der anzpunkte für die Joche in den beiden Flussarmen wurden durch ette Messung mit stählernen Messbändern bewirkt.

Die Niveaupunkte wurden von einem an der Mersunja-Schleuse dlichen Reperepunkte abgenommen, dessen Höhenlage von der Save- r-Schutzbau-Leitung bestimmt war.

Construction der Grundjoche.

Die allgemeine Anordnung der Grundjoche ist aus Taf. 3 ersichtlich.

Die Last des Brückenfeldes wird durch den Jochaufsatz auf Piloten übertragen, welche in 4 Bündel zu je 12 Stück vertheilt l. An diese schliessen sich an jeder Seite 6 Stück, zusammen 12 Stück iefe Piloten unter $\frac{1}{10}$ Neigung an, auf welche ebenfalls ein Theil der t übertragen wird, deren Hauptbestimmung jedoch ist, den Grund- en bei ihrer bis zu 8^m betragenden Höhe in der Richtung der ickenaxe den erforderlichen Grad der Stabilität zu geben. Ausserdem l zur Formbildung des Joches 28 Piloten an den Enden (in 4 Gruppen vertheilt) und 12 Piloten in der Mitte des Doppelpfeilers (in ruppen zu je 6) erforderlich gewesen. Durch die an den Joch-Enden er $\frac{1}{6}$ geneigten schiefen Piloten ist in der zur Brückenaxe senkrechten htung die nöthige Stabilität erzielt.

Zwischen den oberen, glatt abgeschnittenen Piloten-Enden sind agen sich kreuzender, mit einander verkämmter Zangen eingelegt. untere Lage in der Richtung der Brückenaxe besteht aus zwei ren $^{20}/_{30}{}^{cm}$, die obere Lage aus zweimal je drei $^{25}/_{30}{}^{cm}$ Balken, welche

durch 35 und 30^{mm} starke Schraubenbolzen mit den Piloten ver sind. Die obere Zangenlage, deren obere Flucht 5^{cm} über den köpfen liegt, fasst überdies die schiefen Piloten an den Pfeiler und ist auch mit den auf den seitlichen schiefen Piloten aufli Kappschwellen verbunden. Durch diese Zangen sind die Piloten gegenseitigen Lage fixirt.

Um eine möglichst gleichmässige Uebertragung des Druck Jochaufsatze auf die Piloten zu erzielen, ist ein Rost, aus zwei senkrecht übereinander liegender Balken bestehend, auf die köpfe glatt aufgelegt. Die Balken des Rostes sind zur Verhi einer Verschiebung untereinander und mit der oberen Zangenla kämmt. Der Rost bildet die Basis für den Jochaufsatz.

Zur Verhinderung der Vibration beim Befahren der Brücke e es wegen der bedeutenden freien Länge der Piloten noch gebote tiefer liegende Verbindung derselben untereinander herzustellen sollte planmässig in analoger Weise wie die obere Zangenverbindu geführt werden. Da jedoch die Piloten etwas ungleiche Dicke hat beim Eintreiben in den Grund nicht genau ihren planmässigen Sta einhielten, bekamen dieselben oft eine von der Verticalen abwe Richtung, daher in der Höhe der unteren Verbindung die Grös Intervalle ungleich ausfielen. Um die schon belasteten Piloten Abarbeiten oder Ausschneidungen nicht zu schwächen, wurde eine Verbindungsweise gewählt, die jedem Joche angepasst und im meinen wie folgt angeordnet war:

Jedes Tragbündel wurde durch je **2** Balken in der Längs- der Querrichtung aussen umfasst, an den Kreuzungsstellen ver und verschraubt und auf diese Weise ein Rahmen gebildet. Die Zw räume zwischen den Rahmenstücken und den Piloten wurden m ausgefüllt, um überall eine vollkommene Berührung der Constr theile zu erzielen, endlich in den Piloten-Intervallen 35^{mm} Schraubenbolzen durchgezogen und durch Anziehen der Muttern R Piloten und Zwischenfüllung fest zusammengepresst. Auf diese erhöhte gerade die Unregelmässigkeit der Pilotenstellung die Sic gegen eine Bewegung einzelner Constructionsglieder.

Gegen herabtreibende Gegenstände bot eine Verschalun Grundjoche von aussen mit 15^{cm} starken Wasserruthen bis nah Niederwasserstande den nöthigen Schutz.

Die Construction der Grundjoche ist in der allgemeinen Ano bei sämmtlichen Pfeilern die gleiche und durchgehends in weiche ausgeführt. Bei dem österreichischen Landjoche und dem Joche

der Insel konnten die schiefen Piloten und die untere Jochverbindung sich, bei dem Joche VII auf der Insel zur Hälfte entfallen, da das in bis zur oberen Zangenverbindung reichte. Eine weitere Abweichung nd darin, dass die Anzahl der Tragpiloten bei den Jochen II um 28, m 20 und IV um 12 Stück über die normirte Zahl von 48 vermehrt den musste, da die Piloten bei den letzten Schlägen noch merklich zogen.

Zur Beurtheilung der Tragfähigkeit der Pfähle wurde die Brix'sche mel

$$P = \frac{1}{m} \frac{h\,Q^2\,q}{e\,(Q+q)^2}$$

ewendet.

Es bedeutet hiebei:

P die dem Pfahle aufgebürdete Last, welche, bei einem Eigenicht des Joches von 70.000^{kg} und dem Gewichte der Hälfte eines kenfeldes sammt Nutzlast von 378.500^{kg}, somit zusammen von 500^{kg}, per Tragpilote bei den normalen Jochen 9400^{kg}, beim Joche IV 7500^{kg}, beim Joche Nr. III 6600^{kg} und beim Joche Nr. II 5900^{kg} ägt;

q das Gewicht des Pfahles — bei den Jochen II, III, IV und 1000^{kg}, bei den übrigen Jochen 850^{kg};

Q das Gewicht des Rammklotzes — für die Rammen mit Dampfieb, mit welchen die im Flusse stehenden Joche geschlagen wurden, und 1000^{kg} — für die Kunstrammen, mit welchen die Land- und ljoche geschlagen wurden, 600^{kg};

h die Fallhöhe des Rammklotzes — für die Dampframmen 3000 für die Kunstrammen 7000^{mm};

e die Tiefe des Eindringens des Pfahles bei dem letzten Schlage Millimetern;

m der Sicherheits-Coëfficient, für welchen als untere Grenze 4·0 festetzt war.

Die Eindringungstiefen bei den letzten Schlägen der Kunstrammen hselten zwischen 10 und 30^{mm}, bei jenen der Rammen mit Dampfrieb zwischen 10 und 40^{mm}.

Die Brix'sche Formel gibt aus dem Mittel der Eindringungstiefen Piloten je eines, und zwar des am wenigsten feststehenden Tragbündels Pfeiler die nachstehenden Werte des Sicherheits-Coëfficienten m

Für das	Joch	I	6·23	Für das	Joch	VI	5·40
„ „	„	II	5·16	„ „	„	VII	5·47
„ „	„	III	5·52	„ „	„	VIII	4·48
„ „	„	IV	5·40	„ „	„	IX	4·00
„ „	„	V	4·50	„ „	„	X	5·76.

Mit Bezug auf Knickfestigkeit befindet sich das Joch Nr. V i ungünstigsten Verhältnisse, da dasselbe bei nahezu gleicher Höhe w die Joche IV, III und II die geringste Anzahl von Tragpiloten besit

Bei der Höhe der Piloten von 8^{m} über den Flussgrund, eine mittleren Durchmesser von 30^{cm} und einer zulässigen Inanspruchnahm des Materials von $k = 45^{kg}$ per Quadrat-Centimeter, ist die zulässi Belastung

$$P = \frac{\pi}{4} k d^2 \frac{588 d^2}{l^2 + 588 d^2} = \frac{3{\cdot}14}{4} 45 \times 30^2 \frac{588 \times 30^2}{800^2 + 588 \times 30^2}$$

gleich 14.411^{kg}, während die effectiv auf einer Pilote ruhende La 9400^{kg} beträgt.

Als weitere Verstärkung tritt überdies die untere Zangenverbindu auf, welche den Widerstand der Piloten gegenüber der Inanspruchnahm auf Knickfestigkeit bedeutend erhöht.

Zur Sicherung gegen Auskolkungen erhielten die Pfeiler im Haup arme des Flusses Steinschüttungen; ferner die steilen Uferböschunge der Landpfeiler und des Inseljoches Nr. VI zum Schutze gegen Unte waschungen eine Pflasterung.

Construction der Jochaufsätze.

Bei der Construction der Jochaufsätze (Taf. 3) musste das Haup Augenmerk darauf gerichtet werden, denselben ausser der erforderliche Tragfähigkeit einen hohen Grad von Stabilität und Steifigkeit zu ve leihen. Sollten die Jochaufsätze den auf sie einwirkenden Kräften – namentlich jenen in der Richtung der Brückenaxe beim Befahren d Brücke oder bei Bewegungen in der Eisen-Construction der Brückenfeld in Folge von Temperaturswechsel — Widerstand leisten, so musste di durch eine Anordnung geschehen, welche die volle Gewähr in die Joch aufsätze selbst übertrug, da diese einfach auf die Plattform der Grund joche ohne feste Verbindung mit diesen aufgestellt sind. Entsprechend de in den Grundjochen befindlichen viermal 12 Piloten der Tragbünde sind ebensoviele $^{30}/_{55}{}^{cm}$ Säulen über denselben angeordnet, welche au dem Roste der Grundjoche stehen und so lang sind, dass damit di erforderliche Höhe des Pfeilers erreicht wird. In den Zwischenräume der oberen und der unteren Enden dieser Säulen befinden sich in de Richtung der Brückenaxe je zwei Zangen, welche je zwei solche Trag bündel miteinander verbinden. Parallel zu diesen sind auswärts zunächs der obern Enden je zwei Kappschwellen angeordnet, gegen welche sic die seitlichen Streben stützen. Diese Zangen und Kappschwellen – durch 30^{mm} starke Bolzen mit den Säulen verschraubt — reichen m

r Flucht nach ab- und aufwärts 5^{cm} über die Flucht der Schnitt-
hen der Säulen, wobei es möglich ist, durch abwechslungsweise Ver-
nung mit der Balkenlage des Rostes des Grundjoches und des auf
Tragsäulen aufliegenden oberen Rostes, jede Verschiebung der
ndtheile zu verhindern. Man hatte es vermieden, an den Enden
Säulen Zapfen anzuarbeiten, um den Druck sicher auf die volle
che des Säulenquerschnittes zu vertheilen.

Zur Erzielung der Stabilität des Aufsatzes in der Längsrichtung
Pfeiler ist jedes Tragbündel correspondirend den 4 Säulen, durch
Streben nach jeder Seite gestützt. Da auch diese Streben ohne
fen angearbeitet sind, so wurden deren Enden mit eisernen Bändern
Schraubenbolzen fixirt. In den Zwischenräumen der Säulen sind in
er Höhe in der Längsrichtung der Pfeiler je drei Zangen angeordnet,
che je zwei Tragbündel und die dazu gehörigen Streben fassen und
Hilfe der 30^{mm} starken Schraubenbolzen verbinden.

Zur Erzielung der Stabilität des Aufsatzes in der Richtung der
ckenaxe sind zur Versteifung von je zwei Tragbündel gegeneinander
den Intervallen zwischen den Säulen je zwei Paar Andreaskreuze
gelegt, welche mit den Säulen durch 30^{mm} starke Bolzen verschraubt
d. Da die Stabilität der Aufsätze in der Richtung der Brückenaxe
durch nicht genügend erzielt worden wäre, wurden an den Aussen-
en der Tragbündel und in den Intervallen zwischen den Säulen, für
n Aufsatz eines Pfeilers je sechs (zusammen 24) Stück eiserne,
^{mm} breite und 10^{mm} dicke, wie die Andreaskreuze angeordnete
gbänder eingelegt, für welche in diesen Nuthen ausgearbeitet waren.
Enden der Zugbänder waren als Schraubenspindeln geformt und
hten durch die an der Aussenflucht der Tragbündel versetzten schmied-
rnen Schuhe. (Taf. 3.) Hier konnten die Zugbänder mit Schrauben-
ttern gefasst und gespannt werden.

Um das Hereindrücken der Säulen-Enden, gegen welche sich die
rnen Schuhe pressten, beim Auftreten eines grossen Zuges in den
gbändern zu verhindern, wurden die Intervalle der Säulen in der
htung dieser Bänder, und in der Form, wie sich die Ansicht der
dreaskreuze in den Säulenintervallen darstellt, mit Holzstücken aus-
üllt, wodurch der Druck auf alle Säulen übertragen wurde. Diese
sfüllung fand ihre Fortsetzung in Kreuzen, welche in den Zwischen-
m zwischen den Tragbündeln an und zwischen den Andreaskreuzen
der verticalen Ansicht mit diesen übereinstimmend angeordnet waren,
welche sich mit ihren Enden gegen die Säulen und verticalen
tzen stemmten, die ihrerseits wieder sich nach abwärts auf die untere

gehalten als die der übrigen Joche, weil die örtliche Lage das Aufsetzen gestattete.

Die Unterlagskeile und die obere Balkenlage des Rostes a Tragsäulen sind aus Eichenholz, alle übrigen Theile der Jocha aus weichem Holz ausgeführt.

Die Berechnung der Widerstandsfähigkeit der Tragsäulen Berücksichtigung der Verbindung derselben unter einander gegen spruchung auf Knickfestigkeit ergibt, dass die zulässige Belast einer Säule bei $k = 45^{kg}$, $b = 35^{cm}$, $a = 30^{cm}$, $l = 574^{cm}$,

$$P = k\,a\,b\,\frac{383\,a^2}{l^2 + 383\,a^2} = 45 \times 30 \times 35\,\frac{383 \times 30^2}{574^2 + 383 \times 30^2} = 23$$

ist, während die thatsächliche Belastung nur 7800^{kg} beträgt.

Construction der Montirungsgerüste.

Abgesehen von verschiedenen geringfügigen Abweichungen Detail-Anordnungen, war die Construction derselben (Taf. 5) fol

Zwischen je zwei Tragjochen eines Brückenfeldes wurde Zwischenjoche eingebaut, welche aus einem Grundjoche und einem satze bestanden. Auf diesen ruhten die durch Sprengwerke unterst Streckbalken, welche direct den Pfostenbelag trugen. In derselben war das Gerüst des Zwischenraumes zwischen je zwei Tragjochen ordnet. Nur beim zweiten Brückenfelde musste von dieser Anor abgewichen und konnten nur zwei Hilfsjoche geschlagen werden, u die Durchfahrt der Schiffe die erforderliche Breite von 30^m zu er

sie eine Neigung von $^1/_{10}$ bekamen. Zur Befestigung des Jochschwellers ten die Enden der Piloten Ausschnitte, auf deren Absätzen die Schweller ben und mit dem vorstehenden Blatte durch Bolzen verschraubt sind.

Der Aufsatz bestand aus Säulen, welche entsprechend der Stellung Piloten aufgestellt und mit der Jochschwelle und der obenauf enden Kappschwelle verzapft waren. Zur Versteifung des Aufsatzes ten zwei Paar gekreuzte Streben, an den Kreuzungsstellen der Säulen diesen leicht überschnitten und mit Schraubenbolzen befestigt.

Die Streckbalken ruhten mittelst Sattelhölzern auf der Kappschwelle Aufsatzes. Je zwei derselben kamen unmittelbar unter den Gurt Eisen-Construction zu liegen. Zur Unterstützung der Streckbalken eines des waren 4 Sprengwerke angeordnet, welche sich unmittelbar unter 4 Streckbalken für die Eisengurten befanden.

Auf den Enden des Spannriegels lagen Unterzüge, welche über ganze Breite des Gerüstes reichten und den übrigen Streckbalken terstützung gewährten. Der Spannriegel war mit den Streckbalken ch Schrauben verbunden, welche durch die Unterzüge und das in Mitte eingelegte Füllstück durchgingen. Die Streben stützten sich ihren unteren Enden gegen die Säulen und gegen kleine Aufsätze, che auf den Piloten aufstehend, mit den Säulen verschraubt waren.

Dadurch, dass die Streckbalken ober den Sprengwerken etwas näher einander lagen, als die Entfernung der Säulen, wurde erzielt, dass die ben der Sprengwerke paarweise eine Neigung nach oben und gegen ander erhielten, was die Stabilität des Gerüstes gegen Seitenschwangen vermehrte.

Die statischen Verhältnisse des currenten Montirungsgerüstes ben sich, wenn die Oeffnung zwischen je zweien der Haupttragjoche Lichten 15·51^m weit, also grösser als die 14^m betragende Spannung anderen Felder) in Betracht gezogen wird, wie folgt:

	per laufendes Meter
Eigenlast des Pfostenbelages	595^{kg}
Eigenlast des Streckbalkens	486^{kg}
Monteure und Werkzeuge	250^{kg}
zusammen	1331^{kg}

nach per Längenmeter für einen der 9 Streckbalken durchschnittlich $\frac{31}{9} = 148$ oder rund 150^{kg}. Hiezu kommt für die unter den Eisenten angeordneten Balken noch je ein Viertel des Gewichtes der Eisen-Conction, demnach per Längenmeter $\frac{320.000}{4 \times 80} = 1000^{kg}$ und ein Viertel

$$0{\cdot}1 \times \frac{20.163}{3} \times \frac{15{\cdot}51}{3} = 347.476^{kg.cm},$$

welchen bei dem Querschnitte $^{30}/_{30}{}^{cm}$ eine Material-Beanspruchun

$\frac{347.476 \times 6}{30^3} = 77^{kg}$ per Quadrat-Centimeter entspricht.

Für die auf den Sprengwerken aufliegenden Unterzüge ist d diese vorgestreckte Theil, welcher durch den Randbalken belaste massgebend, da in dem entsprechenden Theile des Gerüstes die M Transporte stattfanden. Es erscheint daher angemessen, die Rech Belastung des Randbalkens für die Unterzüge zu verdoppeln, s per Meter $2 \times 150 = 300^{kg}$ angenommen werden. Der Druck au Unterzug ergibt sich dann mit Rücksicht auf die Continuität des balkens mit $1{\cdot}1 \times 5{\cdot}17 \times 300 = 1706^{kg}$, und bei einer Verstr von $1{\cdot}50^{m}$ ein Moment von $150 \times 1706 = 205.900^{kg.cm}$, woraus bei Querschnitte von $^{25}/_{25}{}^{cm}$ eine Beanspruchung von $\frac{205.900 \times 6}{25^3} =$ per Quadrat-Centimeter resultirt.

Die von den Unterzügen auf die Sprengwerke übertragen ergibt sich mit $1{\cdot}1 \times 5{\cdot}17\ (4 \times 1150 + 9 \times 150)\ 2 = 67.675^{kg}$, am Kopfe einer jeden Strebe eine Belastung von $\frac{67.675^{kg}}{8} = 846$ Mittel wirkt. Die Streben sind nahezu unter 45° geneigt, daher Strebe ein Druck von $\frac{8460}{0{\cdot}7071} = 11.844^{kg}$ auftritt, wodurch be Querschnitte von $^{28}/_{28}{}^{cm}$, $15{\cdot}1^{kg}$ per Quadrat-Centimeter entfallen mit Rücksicht auf das Einknicken bei einer Strebenlänge von 7·30

...hte der Sprengwerke und Aufsätze von 8000^{kg} zusammen 82.340^{kg}, ...e sich auf 12 Piloten vertheilten, demnach eine rund mit 6860^{kg} ...et war.

Nachdem die 25^{cm} starken Piloten bei den Jochen im österreichischen Flussarme mit Hoyern von 800^{kg} Gewicht und 3^{m} Fallhöhe ...hlagen wurden, und bei den letzten Schlägen bis 30^{mm} tief eindrangen, ... bei der vorstehenden Belastung der Sicherheitsgrad

$$m = \frac{3000 \times 800^2 \times 500}{30\,(800 + 500)^2\,6860} = 2{\cdot}75.$$

In Wirklichkeit standen jedoch diese Piloten nach erfolgter Belastung ...t vollkommen fest, sondern senkten sich während der Montirung, ... welche übrigens diese Bewegung keinen nachtheiligen Einfluss aus- ... bei einzelnen Jochen um ungefähr 15^{cm}. Die Joche im bosnischen ...arm, welche nur mit Zugrammen von 400^{kg} Hoyergewicht geschlagen ... waren, zeigten keine Bewegung, was nur dem Umstande zugeschrieben werden kann, dass die Piloten in sandigem, im österreichischen ... in Lehmboden stacken.

Zur Herstellung des Montirungsgerüstes über die für die Schiff- ... erforderliche Durchfahrts-Oeffnung von 30^{m} Breite, war, wie schon ...nt, eine besondere Construction erforderlich. Für die Wahl der Holz und Eisen combinirten, parabelartigen Träger war der Umstand ...gebend, dass die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft die hiezu erfor- ...chen Eisenbestandtheile besass, welche schon bei der Montirung der ...er Donaucanal-Brücke der Donau-Uferbahn bei Nussdorf in Ver- ...dung gestanden sein sollen.

Die Detail-Ausführung (Taf. 6, Fig. 6 und Taf. 5, Fig. 5) war ...nde:

Die zwei Joche, auf welchen das Gerüst auflag, bestanden wie die ...gen aus Grundjochen und Jochaufsätzen.

Die Grundjoche, in der allgemeinen Anordnung gleich den übrigen ...stjochen, mussten, der grösseren Belastung wegen, und weil der ...den beim Eintreiben der Piloten eine auffallend geringere Widerstands- ...igkeit als an anderen Punkten zeigte, eine grössere Anzahl Piloten ...halten.

Ein Joch erhielt somit 34 Piloten; auf 24 derselben vertheilte ...h die durch die Parabelträger und Sprengwerke übertragene Haupt- ...t des Montirungsgerüstes. Der Jochschweller war in gleicher Weise ... bei den anderen Gerüstjochen mit den Piloten verbunden, nur ...tand derselbe aus zwei nebeneinander liegenden, mit einander ver- ...raubten Balken, auf welche ein doppelter Jochaufsatz zu stehen kam,

befindliche Oeffnung überbrückt wurde, und welche das gesammte tirungsgerüst dieses Intervalles trugen, bestanden aus hölzernen gurten und eisernen genieteten Untergurten.

Die Knotenpunkte des Obergurtes lagen in einer Parab 30^m Sehnenlänge und 4^m Scheitelhöhe. Die Knotenpunkte marki der Construction 6 Fächer von je 5^m Weite. Eiserne Hängst Taf. 6, Fig. 7, welche den Untergurt trugen, gingen durch die K punkte hindurch. Neben den Stangen waren paarweise hölzerne zwischen Ober- und Untergurt eingespannt. Der Obergurt stützte s den Auflagern des Untergurtes gegen dessen nach aufwärts gekr Enden, Taf. 6, Fig. 8. Zwischen den Hängstangen waren beid Diagonal-Zugstangen paarweise angeordnet, um den auftretenden K bei ungleichmässiger Belastung der Construction entgegenzuwirke

Den Untergurten wurde bei der Aufstellung eine Aufsprengu 50^{mm} gegeben, welche jedoch durch die Einwirkung des Eigenge des Gerüstes verschwand. An den Knotenpunkten, unmittelbar Hängstangen anschliessend, wurden zur Herstellung der Gerüstdeck über die beiden Untergurten Bündel von vier $^{25}/_{30}{}^{cm}$ Balken gelegt, Fig. 6 und 9, von denen die beiden oben befindlichen mit ihren um $1{\cdot}80^m$ über die Träger consolartig hinausragten, um hiedurch die Communication während der Montirung erforderliche Breit Gerüstes zu erzielen. Auf dieser zweiten Balkenlage ruhten die balken, welche den Pfostenbelag trugen.

Nach einwärts wurden die beiden Träger durch Streben abg und zur Vermehrung der Stabilität gegen Seitenschwankungen zw

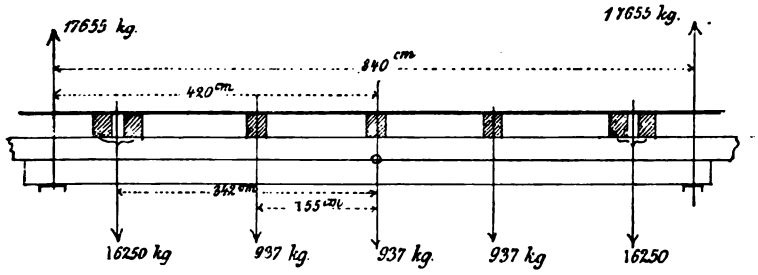
die kürzesten Streckbalken über zwei Felder reichen, so wird das malmoment $0{\cdot}125 \times 6500 \times 500 = 406.250^{kg.cm}$, woraus bei Querschnitte von $^{25}/_{30}{}^{cm}$ eine Beanspruchung des Materials von

$$\frac{406.250 \times 6}{25 \times 30^2} = 109^{kg}$$ per Quadrat-Centimeter resultirt.

Die auf den Untergurten aufliegenden, aus 4 Balken bestehenden erträger werden, ohne Berücksichtigung der consolenartig über die Träger springenden Enden derselben, von 4 Streckbalken unter den Gurten Eisen-Construction und 3 die Pfostendecke tragenden Streckbalken be-tet. Bei dem Umstande, als die zwei Streckbalken unter den Gurten ximal-Stützendrücke von zusammen $2 \times 1{\cdot}25 \times 6500 = 16.250^{kg}$, die anderen bei einer Belastung von $5 \times 150 = 750^{kg}$ je Maximal-endrücke von $1{\cdot}25 \times 750 = 937^{kg}$ hervorbringen, ergibt sich mit darauf (Fig. 2). das Angriffsmoment in der Mitte

$$17.655 \times 420 - 16.250 \times 342 - 937 \times 155 = 1{,}712.365^{kg.cm}.$$

Fig. 2.



Hiezu kömmt noch das aus dem Eigengewicht der 4 Balken des erträgers für die Mitte resultirende Angriffsmoment mit

$$\frac{840}{8} \times (4 \times 8{\cdot}40 \times 0{\cdot}25 \times 0{\cdot}30 \times 600) = 158.760^{kg.cm},$$

ach die Summe beider mit $1{,}871.125^{kgcm}$, woraus eine Bean-ıchung von $\frac{1{,}871.125 \times 6}{4 \times 25 \times 30^2} = 125^{kg}$ resultirt.

Auf jeden Knotenpunkt der beiden Parabelträger entfällt im Mittel hfolgende Belastung:

Durch die Streckbalken zwischen den beiden Trägern

$$^1/_2\ 5\ (4 \times 1300 + 3 \times 150) = 14.125^{kg},$$

ch die Randbalken $5\ (150 + {}^2/_3\ 150) = 1250^{kg}$, durch das halbe engewicht eines Querträgers

$$(4 \times 4{\cdot}20 + 2 \times 2{\cdot}50)\ 0{\cdot}25 \times 0{\cdot}30 \times 600 = 981^{kg}$$

und endlich durch den für ein Feld entfallenden Theil des Eigengew
des Trägers mit 977^{kg}, somit im Ganzen 17.333^{kg} oder rund 17.
von denen 5000^{kg} als Constructions-, 12.000
Nutzlast angenommen werden können. Hieraus
sich durch eine Momenten-Rechnung bei angenom
totaler Belastung im ersten Rahmenstücke des
gurtes der Maximaldruck von 104·8 Tonnen, w
gegen die Mitte bis auf 95·9 Tonnen abnimmt
auf die ganze Länge des Untergurtes constant
bende Spannung beträgt 95·7 Tonnen; die Hängst
sind mit 17 Tonnen belastet. Die Diagonal-Zugst
treten erst bei partieller Belastung in Thätigkeit
sind in der nebenstehenden Fig. 3 die auftret
Maximal-Spannungen eingeschrieben, wobei sowo
eine von einer Seite fortschreitende unsymmetrisch
auch auf eine nach beiden Seiten symmetrische, zur
fortschreitende Belastung Rücksicht genommen

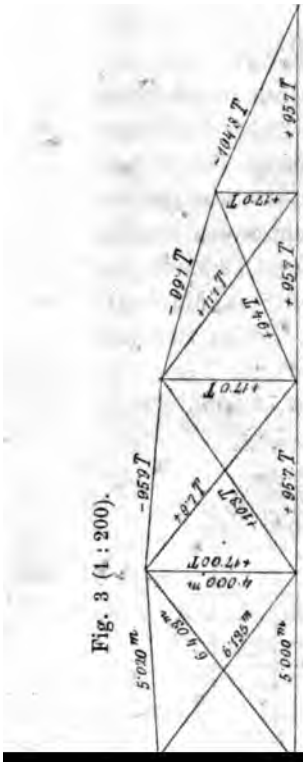


Fig. 3 (1 : 200).

Der obere Gurt erleidet bei einem $^{30}/_{35}{}^{cm}$
schnitte in den Endstücken eine mittlere Beanspru
des Materials von $\frac{104.800}{30\times 35} = 99{\cdot}8^{kg}$ und mit B
sichtigung des Einknickens bei einer freien Läng
5·47^{m} eine Maximal-Beanspruchung von

$$99{\cdot}8\left(\frac{547^2+383\times 30^2}{383\times 30^2}\right)=185{\cdot}6^{kg}.$$

[illegible]

An der [illegible]
Endstück [illegible]
Untergurt [illegible]
[illegible] Stelle [illegible]
[illegible] 6, Fig. [illegible]
[illegible] starken [illegible]
[illegible] in Anspruch [illegible]

Die Belastung der Tragpiloten der beiden Joche [illegible]
[illegible]belträger aufliegen, ergibt sich nach folgendem Calcul

Die Gesammtlast der beiden Träger sammt der von ihnen [illegible]
[illegible]en Constructions- und Nutzlast für sechs Felder beträgt [illegible]
[illegible] von den beiden anschliessenden Gerüsttheilen durch die [illegible]
[illegible] der Eisen-Construction und die Sprengwerke übertragene [illegible]
[illegible]800^{kg}; das Gewicht der beiden Aufsätze 30 000^{kg}, somit [illegible]
[illegible]800^{kg}, welche sich auf 48 Piloten vertheilen. Jede derselben [illegible]
[illegible] im Mittel mit 6392 oder rund 6400^{kg} belastet.

Die 30^{cm} starken Piloten wurden mit Hoyern von 1000 [illegible]
[illegible] 3^{m} Fallhöhe geschlagen und drangen bei den letzten [illegible]
[illegible]tel 35^{mm} ein, somit war der Sicherheitsgrad

$$m = \frac{3000 \times 1000^2 \times 850}{35 \times 1000 \times 850 \times 6400} = 3.33$$

Eine Setzung dieser Piloten [illegible]

Aus der Darstellung der [illegible]
[illegible] geht hervor, dass [illegible]
[illegible] Materials [illegible]
[illegible] diesen Gerüst[illegible]
[illegible]

[illegible]

Construction der [illegible]

[illegible]

Die beiden Hauptträger eines Feldes mussten einen so gros Abstand erhalten, dass den wechselnden Eisenbahn- und Wagenverkeh Anforderungen volle Rechnung getragen wird. Da der Wagenverke zumeist ausserhalb des Eisenbahn-Geleises zu beiden Seiten dessel stattzufinden hat, ergibt sich bei Annahme einer minimalen Fahrbal Breite von $2{\cdot}40^{m}$ für ein Fuhrwerk, eine minimale Lichtweite der Brü mit $2 \times 2{\cdot}40 + 1{\cdot}50 = 6{\cdot}30^{m}$, welche zwischen den Endständern genommen wurde. Für den Eisenbahn-Verkehr allein würde eine Lic weite von $4{\cdot}00^{m}$ genügt haben, bei zweigeleisiger Anlage eine sol von $7{\cdot}50^{m}$ erforderlich gewesen sein.

Die Stützweite der Hauptträger war mit 80^{m} fixirt, die Trägerh von Aussenkante zu Aussenkante der Gurtwinkel mit $9{\cdot}00^{m}$, d. i. nah $^{1}/_{9}$ der Stützweite.

Die Füllungsglieder entsprechen einem doppelten Fachwerk-Syste mit gedrückten Verticalständern und gezogenen Diagonalbändern.

Die Projectirung geschah durchaus mit Rücksicht auf die definit Auflagerung der Träger und wurden für die Ausführung dann üb dies noch jene Massnahmen angeordnet, welche in Folge der pro sorischen Auflagerung sich noch als nothwendig ergaben. Die Fa weite für ein System wurde mit 8^{m} angenommen, so dass je z aufeinander folgende Verticalständer einen Abstand von 4^{m} besitzen. I Verticalständern entspricht die Anordnung der Querträger, welche ihr seits die Last der Wagen-Fahrbahnen vermittelst der Streckbalken dir jene des Eisenbahn-Geleises jedoch durch Vermittlung von Schwell trägern aufnehmen. Den Verticalständern entspricht auch die Anordn der oberen Querverbindung.

Endlich ist noch in der Horizontalebene des Obergurtes e obere, und in jener des Untergurtes eine untere Windverspannung geordnet.

In Folgendem werden die statischen und die Constructions-V hältnisse aller Theile der Eisen-Construction dargelegt; dieselbe ist Taf. 4 dargestellt.

a) Schwellenträger.

Das auf einen Schwellenträger entfallende Fahrbahn-Gewicht, schliesslich des Eigengewichtes des Trägers, ergibt sich mit 1800^{kg}.

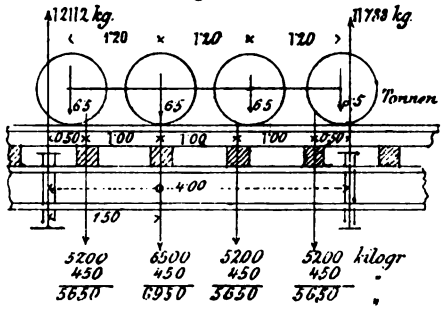
Als mobile Last ist eine 4achsige Locomotive von $1{\cdot}20^{m}$ Radst und 6500^{kg} Raddruck angenommen, deren ungünstigste Position nebenstehender Skizze (Fig. 4) angegeben ist; der Auflagerdruck w

$$D = \frac{1}{4{\cdot}0}\,[5650\,(3{\cdot}5 + 1{\cdot}5 + 0{\cdot}5) + 6950 \times 2{\cdot}5] = 12.112^{kg},$$

seits und das hiebei resultirende Angriffsmoment für den gefährlichen schnitt ist $= 12.112 \times 150 - 6950 \times 100 = 1{,}251.800^{kg.cm}$.

Vertheilung der Raddrücke die Querschwellen ist nach Hebelgesetze angenommen; proportionale Eigengewicht zugeschlagen.

Fig. 4.



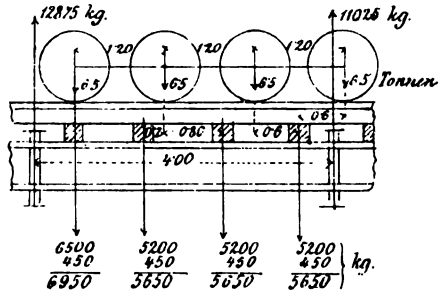
Der Querschnittsmodul des genommenen Schwellenträger-schnittes resultirt mit

$$\frac{2}{60}\,[19\,(60^3 - 58^3) + 3\,(58^3 - 42^3) + 1{\cdot}42^3 - 3\,(52^3 - 48^3)] = 2066^{cm^3}$$

hiemit eine Maximal-Faserspannung von $\frac{1{,}251.800}{2066} = 606^{kg}$ per drat-Centimeter.

In ihrer Längenmitte sind die beiden Schwellenträger durch eine zwei Winkeleisen vom Kaliber 80 . 80 . 8^{mm} gebildete, mittelst trapez-iger Knotenbleche und An-lusswinkel befestigte Querver-bung gegen einander abgesteift.

Fig. 5.



Die Verbindung der Schwel-träger mit den Querträgern er-folgt durch je zwei 80 . 80 . 10^{mm} Anschlusswinkel. Die auf den Querträger zu übertragende Maxi-mal-Verticalkraft (Fig. 5) von $= 12.875^{kg}$ wird von 10 Schnitten der Nieten, somit $31{\cdot}4^{\square cm}$ Niet-querschnitt aufgenommen, die Befestigungsnieten werden daher mit $\frac{12.875}{31{\cdot}4} = 410^{kg}$ per Quadrat-Centimeter beansprucht.

Die Nietentheilung für die Gurtwinkelnieten ist mit 100^{mm} durch-geführt; nach Laissle und Schübler („Bau der Brückenträger", 1871, I. Theil, Gleichung 164) wäre die Maximal-Nietentheilung

$$D_1 = 1{\cdot}25 \cdot \mathfrak{G}\,\frac{2\,\mathfrak{H}}{\mathfrak{V}} \cdot \frac{d^2\pi}{4}$$

wobei $\mathfrak{G}$ die Beanspruchung der Nieten per Quadrat-Centimeter,

$\mathfrak{H}$ die Distanz der Mittelpunkte von Zug und Druck des Gu
(im vorliegenden Falle 50^{cm}),

$\mathfrak{B}$ die Maximal-Transversalkraft $= 12.875^{kg}$,

$\frac{d^2\pi}{4}$ der Querschnitt eines Nietbolzens $= 3{\cdot}14^{\square cm}$ ist.

$\mathfrak{C} = 600^{kg}$ wird $D_1 = 183^{mm}$, so dass die factisch auftretende N
beanspruchung nur $\frac{100}{183}\,600 = 327^{kg}$ per Quadrat-Centimeter bet

Für die Blechwanddicke δ ist nach Laissle und Schübler (G
chung 145)

$$\delta \gtrsim \frac{1}{350}\,\frac{\mathfrak{B}}{\mathfrak{H}}.$$

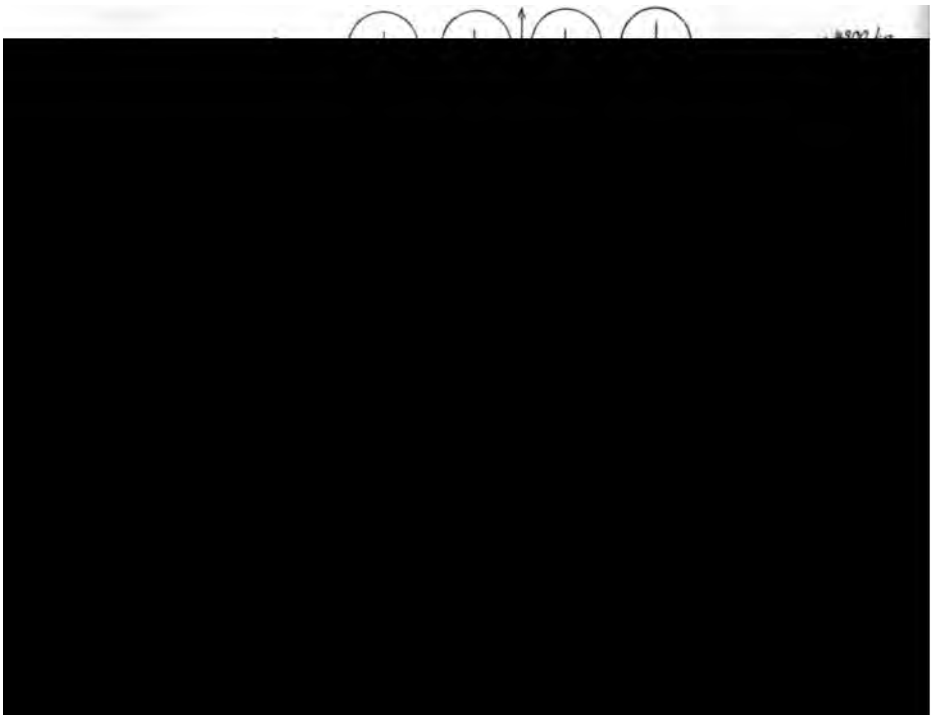
Hienach entfiele eine Minimaldicke $\delta = 7^{mm}$, während eine sol
von $\delta = 10^{mm}$ ausgeführt erscheint.

b) Querträger.

Die für einen Querträger ungünstigste Stellung der Locomot
ist in nebenstehender Fig. 6 skizzirt. Es werden hiebei auf den Qu
träger folgende Drücke übertragen, und zwar:

$$\frac{2}{4{\cdot}0}\,(6300 \times 3{\cdot}5 + 5650 \times 2{\cdot}5 + 2400 \times 1{\cdot}5 + 450 \times 0{\cdot}5) = 20.00$$

Fig. 6.

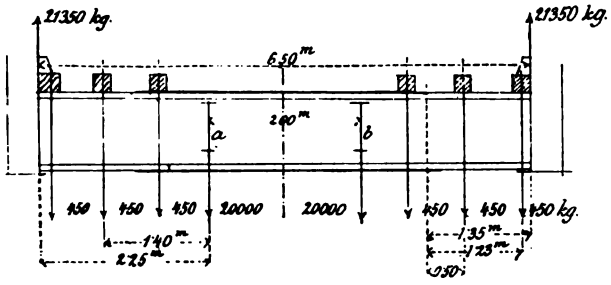


Der Querschnittsmodul des angenommenen Querträger-Querschnittes 4) resultirt mit

$$\frac{1}{50}[26(100^3-98^3)+17(98^3-96^3)+3(96^3-78^3)+1\times 78^3]=$$
$$=7080^{cm3}$$

hiemit eine Maximal-Faserspannung $=\frac{4{,}776.062}{7080}=675^{kg}$ per rat-Centimeter. Die Gurtlamellen erstrecken sich von der Mitte erseits auf $1{\cdot}90^m$; mit Rücksicht auf die bei einer Beanspruchung

Fig. 7.



Nieten mit maximum 600^{kg} und der Gurtbleche mit maximum 800^{kg} Quadrat-Centimeter und der nutzbaren Gurtfläche von $26^{\square cm}$ erforliche Anzahl von $\frac{800}{600}\cdot\frac{26}{3{\cdot}14}=12$ Befestigungs-Nietschnitten, auf wirksame Länge von beiderseits $1{\cdot}00^m$. Am bezüglichen Punkte ein Maximal-Angriffsmoment möglich, nahezu gleich dem vorberechfür die Trägermitte, indem nur die unbedeutend geringere Einung des Eigengewichtes auf Verminderung Einfluss nimmt.

Das am Ende der Lamellen-Erstreckung auftretende Angriffsmoment bt sich mit

$$350\times 135-450\,(123+50)+\frac{1370}{2}135-\frac{1370}{6{\cdot}5}1{\cdot}35\times\frac{135}{2}=$$
$$=2{,}877.880^{kg.cm},$$

Querschnittsmodul 4531^{cm3}, somit die Maximal-Faserspannung mit $\frac{2877.880}{4531}=635^{kg}$ per Quadrat-Centimeter. Innerhalb der Zwischenecke wächst das Moment, und mit der Zunahme der Befestigungsten auch der Querschnittsmodul nahezu stetig, so dass keine grösseren nspruchungen als 675^{kg} per Quadrat-Centimeter auftreten.

Die Befestigung des Querträgers an die Verticalständer, beziehungsse Gurtbleche erfolgt mittelst Anschlusswinkel durch 20 Stück

25^{mm} Nieten; oberhalb des Gurtbleches ist ein dessen Dicke entspr chendes Futterblech eingeschaltet, um einen ebenen Anschluss erzielen.

Die Befestigungsnieten werden per Quadrat-Centimeter mit

$$\frac{21.350 + \frac{1}{2}\,1370}{20 \times 3{\cdot}142 . \frac{2{\cdot}5^2}{4}} = 234^{kg} \text{ beansprucht.}$$

Die Anschlusswinkel fassen 10^{mm} starke Knotenbleche, welche den Träger-Enden deren Stehblech ersetzen. Die bei dem Anschlusse das Stehblech sich ergebende Fuge ist durch zwei 8^{mm} starke Lasc gedeckt. Die Uebertragung der Transversalkraft erfolgt hier du 2×16 Stück 20^{mm} Nietschnitte, deren jeder sonach mit

$$\frac{22.035}{32 \times 3{\cdot}14} = 220^{kg}$$

per Quadrat-Centimeter angestrengt wird.

Die Nietentheilung der Gurtwinkelnieten ist an den Enden 126 theoretisch wäre das bezügliche Maximalmass (bei einem Schwerpunk Abstand des Gurtes an den Enden von $94{\cdot}5^{cm}$ und einem Abstande Mittelpunktes von Zug und Druck von 81^{cm})

$$= 1{\cdot}25 \times 600 \times \frac{162}{22.035} \times 3{\cdot}14 = 17{\cdot}3^{cm} = 173^{mm}.$$

Die theoretische Stehblechdicke wäre

$$\delta \geqq \frac{1}{350} \frac{22.035}{81},$$

d. i. $0{\cdot}77^{cm} = 7{\cdot}7^{mm}$, während selbe mit 10^{mm} durchgeführt ist, wodu deren Schwächung durch die Stossnieten Rechnung getragen wird.

An den beiden Träger-Enden sind, der Construction des Endständ sich anschliessend, die Querträger mit doppelten $0{\cdot}31^{m}$ von einan abstehenden Stehblechen, mit oberem $0{\cdot}51^{m}$ breitem Gurtbleche in ganzen Querträgerlänge, jedoch nur äusseren Gurtwinkeln, zwei unte je $0{\cdot}30^{m}$ breiten Gurtblechen von derselben Länge, wie bei den übrig Querträgern, mit inneren und äusseren Gurtwinkeln ausgeführt. Lage der Schwellenträger entsprechend, sind zwischen beiden Stehblech Absteifungen eingeschaltet. Die Befestigung erfolgt durch Eingrei der Stehbleche in das Intervall der Endständerwinkel, welches so durchaus ausgefüttert ist.

Zur Fixirung der Streckbäume der Fahrbahn auf den Querträg sind auf diesen entsprechend den Auflagerstellen Backenstücke aufgenie welche die Streckbäume beiderseits umfassen.

c) Hauptträger.

Das Eigengewicht der Hauptträger sammt Fahrbahn ergibt sich folgt:

ckbalken aus weichem Holze	44.400^{kg}
ielung, desgleichen	37.600^{kg}
g- und Querschwellen, aus Eichenholz	25.800^{kg}
ienengeleise	5.700^{kg}
en-Construction nach Abschlag des Antheiles der Endständer	300.000^{kg}
tation und Sonstiges	500^{kg}
Zusammen	414.000^{kg}

er auf das laufende Meter eines Trägers

$$\frac{414.000}{2 \times 80} = \text{rund } 2590^{kg}$$

rmanenter Last entfallen.

Als Verkehrslast wurde der Verordnung des österreichischen Handels-isteriums vom 30. August 1870 entsprechend 4 Tonnen (à 1000^{kg}) r Meter und Geleise angenommen, so dass per Meter eines Trägers 00^{kg} Verkehrslast entfallen.

Die Beanspruchung der Gurtungen erreicht ihr Maximum bei taler Belastung des Brückenfeldes. Hiebei resultirt für die Trägermitte n Angriffsmoment

$$= \frac{1}{8}.(2{\cdot}590 + 2{\cdot}000).80.80 = 3672 \text{ Meter-Tonnen};$$

r andere Punkte im Abstande x vom linken Auflagerpunkte wird das oment

$$M_x = \frac{1}{2}.(2{\cdot}59 + 2{\cdot}00).80.x - (2{\cdot}59 + 2{\cdot}00)\frac{x^2}{2}.$$

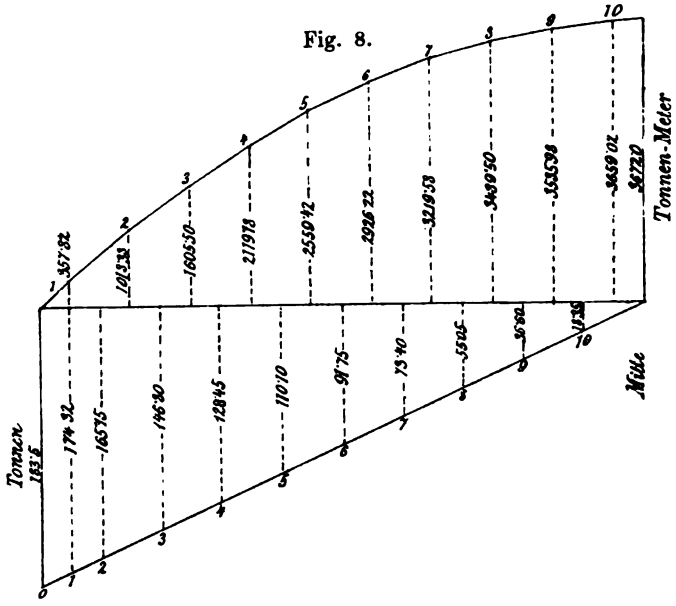
In umstehender Fig. 8 sind, die hienach für die Mitte eines jeden lbfaches resultirenden Momente eingetragen; sie enthält weiter die er Zugbandmitte entsprechende Transversalkraft bei totaler Belastung ach der Gleichung

$$\mathfrak{V}' = (2{\cdot}59 + 2{\cdot}00)\ (40 - x).$$

Unter Zugrundelegung dieser, sowie der aus dem geometrischen sammenhange der Construction resultirenden Daten ist in der Tabelle *A* e Ermittlung der Pressungen O_m in den einzelnen Obergurtstücken nd der Spannungen U_m in den verschiedenen Theilen des Untergurtes nes Hauptträgers durchgeführt. Der befolgte Vorgang entspricht dem n Laissle und Schübler („Der Bau der Brückenträger", 1871, 2. Theil, § 158 u. ff.) beobachteten.

Werden die ermittelten Pressungen und Spannungen mit den a[illegible] Taf. 4 zu entnehmenden ausgeführten Gurtquerschnitten in Beziehun[illegible] gebracht, so resultiren die auftretenden grössten Beanspruchungen d[illegible] Gurtmaterials; dieselben sind gleichfalls in der Tabelle *A* enthalte[illegible] Es beträgt sonach in den Gurtungen die grösste Inanspruchnahme d[illegible] Materials 788^{kg} per Quadrat-Centimeter.

Fig. 8.



Jeder Gurt besteht aus 2 Stehblechen von 20^{mm} Dicke und 570^{mm} Höhe, 4 Winkeleisen von 100^{mm} Schenkellänge und 12^{mm} Dicke und aus 1 bis 5 Lamellen von 550^{mm} Breite und 10^{mm} Dicke. Bei den Brückenfeldern I und II sind nur die unmittelbar an die Winkeleisen anliegenden Lamellen in der Breite von 550^{mm} durchgeführt, während alle anderen aus zwei Flacheisen von 220 und 330^{mm} Breite combinirt sind, wie Taf. 4 (Untergurt) zeigt. Die Brückenfelder III, IV und V haben durchaus ungetheilte Lamellen, und in Folge dessen in jedem Gurte eine durchgehende Nietreihe weniger.

Die Normallänge der Gurteisensorten ist gleich der Fachweite eines Systems = 8^{m}; an den Träger-Enden und in der Trägermitte sind die zur Ausgleichung und systematischen Stossaustheilung erforderlichen abweichenden Längen angeordnet.

Die Lamellenstösse sind stets zunächst der Knotenpunkte verlegt, und geschieht die Stossdeckung theils durch die entsprechend verlängerten oberen Lamellen, theils durch eigene Decklaschen von 10^{mm} Stärke.

und Spannungen O_m im Untergurte.

Index m bezieht sich auf die Mitte der Gurtstücke (Mitte der Zugbänder)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grösste Transversalkraft $\mathfrak{B}'_m$ bei totaler Belastung, Tonnen, je in der Mitte der Zugbänder	174·32	165·15	146·80	128·45	110·10	91·75	73·40	55·05	36·60	18·35
sin φ (φ Neigungswinkel der Zugbänder zur Horizontalen)	0·921	0·754	0·747	0·747	0·747	0·747	0·747	0·747	0·747	0·747
Spannung der Zugbänder $N_m = \frac{1}{2}\mathfrak{B}'_m \cdot \frac{1}{\sin\varphi}$ in Tonnen	94·6	109·5	98·3	86·0	73·7	61·5	49·1	36·8	24·5	12·3
cos φ	0·389	0·657	0·664	0·664	0·664	0·661	0·664	0·664	0·664	0·664
Horizontal-Componente der Spannungen N_m : $N_m \cos\varphi$	36·7	71·9	65·3	57·1	48·9	40·8	32·6	24·4	16·3	8·1
Summe der Horizontal-Componenten der Spannungen jener Zugbänder, die durch die Fachmittellinie geschnitten werden Σ_m ($N \cos\varphi$)	36·7 71·9 108·6	71·9 65·3 137·2	65·3 57·1 122·4	57·1 48·9 106·0	48·9 40·8 89·7	40·8 32·6 73·4	32·6 24·4 57·0	24·4 16·3 40·7	16·3 8·1 24·4	8·1
Abstand des Angriffspunktes von Σ_m ($N \cos\varphi$) vom Untergurte $= \mathfrak{y}$ in Metern	5·99	4·41	4·35	4·33	4·30	4·75	4·17	4·05	3·74	2·25
Abstand dieses Angriffspunktes vom Obergurt, $\mathfrak{H} - \mathfrak{y}$, wobei $\mathfrak{H} = 9{\cdot}00^m$, in Metern	3·01	4·59	4·65	4·67	4·70	4·75	4·83	4·95	5·26	6·75
Angriffsmoment in Gurtmitte bei totaler Belastung $\mathfrak{M}_m$ Meter-Tonnen	357·82	1018·38	1605·50	2119·18	2559·42	2926·22	3219·58	3439·50	3585·98	3659·02
Pressung im Obergurte $O_m = \frac{\mathfrak{M}_m}{\mathfrak{H}} + \frac{\mathfrak{y}}{\mathfrak{H}}\Sigma_m$ ($N \cos\varphi$), Tonnen	112·0	180·4	237·5	286·5	327·2	359·8	384·1	400·5	408·6	408·6
Nutzbarer Querschnitt des Obergurtes F, in Quadrat-Centimetern	311·24	311·24	311·24	366·24	421·24	476·24	531·24	531·24	531·24	531·24
Beanspruchung des Gurtmaterials in Kilogramm per Quadrat-Centimeter $\frac{O_m}{F}$	360	580	764	788	777	757	723	754	769	769
Spannung im Untergurte $U_m = \frac{\mathfrak{M}_m}{\mathfrak{H}} - \frac{\mathfrak{H}-\mathfrak{y}}{\mathfrak{H}}\Sigma_m$ ($N \cos\varphi$)	.	43·2	115·2	180·4	237·5	286·5	327·2	359·8	384·1	400·5
Nutzbarer Querschnitt des Untergurtes in Quadrat-Centimetern, $F' =$	311·24	311·24	311·24	311·24	311·24	366·24	421·24	476·24	531·24	531·24
Beanspruchung des Gurtmaterials in Kilogramm per Quadrat-Centimeter $\frac{U_m}{F'} =$	.	139	370	580	764	788	777	757	723	754

Die Stehblechstösse erfolgen beiderseits der Mitte eines Halbfache und zwar beider Stehbleche eines Gurtes im selben Halbfache; die Stos deckung geschieht durch je zwei $0{\cdot}60^{m}$ lange, $0{\cdot}47^{m}$ hohe, 12^{mm} dic Laschen.

Die Winkelstösse erfolgen beiderseits der Halbfachmitte, und zw so, dass die zwei zu einem Stehbleche gehörigen Winkel in einem Hall fache seitwärts des Stehblechstosses, jedoch symmetrisch zur Fachmitt die zum zweiten Stehbleche gehörenden, jedoch erst im nächsten Hall fache gestossen werden. Die Deckung erfolgt durch $100.100.12^{mm}$ Dec winkel von $1{\cdot}20^{m}$ Länge.

Die Befestigung aller Gurtbestandtheile untereinander erfolgt dur Nieten vom Durchmesser $d = 25^{mm}$; die Lamellen sind mit den Wink eisen und untereinander durch 4, bei getheilten Lamellen durch 5 Nie reihen befestigt; bei den Lamellenstössen und bei der Endbefestigu der Lamellen ist überall eine fünfte Nietreihe angeordnet. Die norma Nietentheilung ist $e = 150^{mm}$, so dass $e = 6\,d$ wird; der theoretisc Minimal-Abstand der Nieten mit Rücksicht auf die aufzunehmenden Schu spannungen würde bedeutend grösser sich ergeben; die gewählte geringe Distanz ist motivirt durch die anderweitigen Functionen der Niete Verbindung der einzelnen Gurttheile zu einem Ganzen, Geradehaltu von beim Transporte etwa verbogenen Bestandtheilen, Verhinderung d Einknickens einzelner Bleche im gedrückten Gurte.

Die Enden der einzelnen Lamellen reichen so weit über den Knote punkt, von welchem angefangen sie in Function zu treten haben, hinau dass die zur Ermöglichung ihrer Wirksamkeit erforderliche Endbefestigu daselbst erfolgen kann. Diesem Zwecke dienen 15 Nieten mit ein Gesammtschnittfläche von $15\ \frac{\pi.2{\cdot}5^{2}}{4} = 15 \times 4{\cdot}908 = 73{\cdot}6^{\square cm}$, so da bei einem Nutzquerschnitte der Lamelle von $1 \times 55 - 3 \times 2{\cdot}5 = 47{\cdot}5^{\square}$ die Beanspruchung des Gurtmaterials zu jener der Nieten sich verh wie $73{\cdot}6 : 47{\cdot}5$, oder da laut Tabelle A die grösste Beanspruchung d Gurtmaterials 788^{kg} beträgt, ist die grösste Beanspruchung der fraglich Nieten $788\ \frac{47{\cdot}5}{73{\cdot}6} = 509^{kg}$ per Quadrat-Centimeter.

Dieselben Verhältnisse obwalten bei den Stossdeckungen der Lamelle seien selbe nun durch eigene Decklaschen, oder durch entsprech verlängerte Lamellen gedeckt; beiderseits eines jeden Stosses sind 15 Nieten angeordnet.

Bei den Deckungen der Stehblechstösse haben zwei 12^{mm} Lasch von zusammen $2.(47 - 4 \times 2{\cdot}5)\ 1{\cdot}2 = 88{\cdot}4^{\square cm}$ Nettoquerschnitt ein

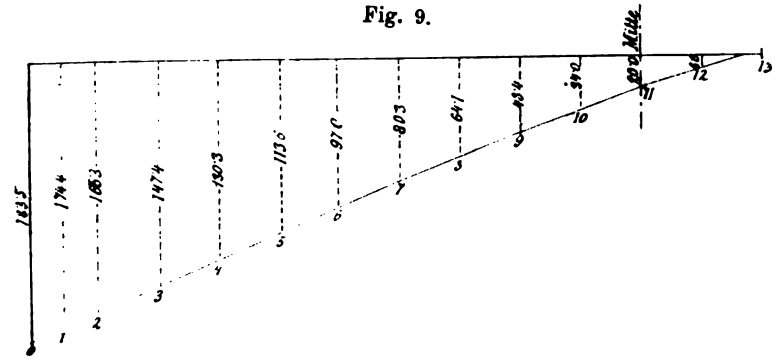
baren Stehblech-Querschnitt von $(57 - 5 \times 2{\cdot}5)\ 2 = 89{\cdot}0^{\square cm}$ zu er-
n, und sind zu diesem Zwecke jederseits des Stosses mit 12 Stück
schnittigen 25^{mm} Nieten von zusammen $2 \times 12 \times 4{\cdot}908 =$
$7^{\square cm}$ wirksamer Schnittfläche befestigt, die sonach im Maximum mit
$\frac{}{37}.788 = 525^{kg}$ per Quadrat-Centimeter beansprucht werden.

Die Querschnittsfläche der Deckwinkel entspricht bis auf die geringe
minderung durch Abhoblung der rechtwinkligen Ecke behufs Ermög-
ung eines satten Anliegens, jener der Gurtwinkel $(22{\cdot}6^{\square cm})$, die
bertragung geschieht jederseits des Stosses durch 4 Nieten in jedem
enkel, also zusammen durch $2 \times 4 \times 4{\cdot}908 = 39{\cdot}3^{\square cm}$, so dass sich
r die Beanspruchung auf $788\ \frac{22{\cdot}6}{39{\cdot}3} = 453^{kg}$ per Quadrat-Centimeter
querschnitt stellt.

Sowohl bei der oberen, als auch bei der unteren Gurtung sind in
r Mitte der Halbfächer, also $2{\cdot}00^{m}$ von jedem Knotenpunkte abstehend,
steifungen in I-Form zwischen beide Stehbleche eingeschaltet; sie
stehen aus einem 310^{mm} breiten, 470^{mm} hohen, 8^{mm} dicken, von 4 Stück
^{mm} langen $60.60.8^{mm}$ Winkeln gesäumten Blechen und sind mit jedem
ehbleche mit acht 18^{mm} starken Nieten verbunden. Beim Obergurt
ben dieselben ein etwaiges Einknicken der gedrückten, weit vorste-
den Stehbleche zu verhindern.

Beiderseits eines jeden unteren Knotenpunktes, von diesem $1{\cdot}00^{m}$ abste-
d, sind 25^{mm} Wasser-Ablauflöcher in den Gurtlamellen angeordnet.

Fig. 9.



Die grösste Beanspruchung der Zugbänder sowie der Verticalständer
lgt bei partieller, für den jeweilig massgebenden Querschnitt die
ste Transversalkraft erzeugender Belastung der Brückenfelder. In vor-
ender Fig. 9 sind die grössten Transversalkräfte auf Grund graphischer
ittlung eingetragen und in der Tabelle *B* die Ermittlung der

hieraus resultirenden grössten Spannungen der Zugbänder und Pressungen der Verticalständer nach dem bereits erwähnten Vorgange von Laissle und Schübler durchgeführt. Nach den in Taf. 4 gezeichneten Querschnitten resultiren die gleichfalls in Tabelle *B* enthaltenen Beanspruchungen des Materials per Quadrat-Centimeter. Bei den Zugbändern 1, 2 und 3 ist auf die Versteifungswinkel, deren Anordnung als Folge der abnormen Träger-Auflagerung später besprochen werden soll, keine Rücksicht genommen.

Die Zugbänder sind bis auf die mittleren 8 (Nr. 10, 11, 12 und 13 von jedem Träger-Ende), welche aus je 2 Stück 20^{mm} starken Flacheisen bestehen, durchwegs aus je 4 Flacheisen von 10^{mm} Stärke und wechselnder Breite gebildet, welche in Gruppen zu zwei die Gurtungs-Stehbleche zwischen sich fassen, an denen sie befestigt sind.

An den Kreuzungsstellen mit den Verticalständern sind sie gestossen und mittelst einer zwischenliegenden 22^{mm} starken Lasche verbunden, welche ihrerseits mit den Verticalständern vernietet ist.

Die obere Anheftung der Zugbänder 1 und 2 ist durch grosse, in den Stehblech-Ebenen liegende Knotenbleche ermöglicht; diese vermitteln auch die Verbindung des Obergurtes mit dem Endständer.

Die 25^{mm} starken Befestigungsnieten sind so angeordnet, dass für den nutzbaren Querschnitt nur ein Nietloch in Abzug zu bringen ist.

Die folgende Tabelle *C* enthält die Daten für die Nietverbindung der Zugbänder.

Hiebei ist die geringste, vorkommende Nietzahl in Rechnung gesetzt, da bei einzelnen Bändern bei der Stosslasche um eine Niete weniger gesetzt ist, als bei der Anheftung an die Stehbleche der Gurtungen. Ebenso ist bei einzelnen Zugbändern die Nietzahl am Ober- und am Untergurt ungleich.

Bei den Kreuzungen der Gegenzugbänder mit den Hauptzugbändern gehen erstere zwischen den zwei Flacheisen einer Zugbandhälfte durch, und wo die 20^{mm} starken, einfachen Bänder gekreuzt werden, an selben vorüber, weshalb die Zugbänder dort ausgebogen werden müssen. Die sich kreuzenden Bänder sind mit einander an den Kreuzungsstellen vernietet.

Die Verticalständer sind nach dem Systeme der Gitterdruckstäbe construirt. Die Querschnitte derselben, sowie die Anordnung des einfachen, aus 10^{mm} dicken, 60^{mm} breiten Flacheisen bestehenden, zwischen die Winkeleisen eingeschobenen Gitterwerkes sind aus Taf. 4 ersichtlich.

der Ständerpressungen V_m.

Index m, für die Zugbänder, auf deren Mitte bezogen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Der Mitte der Zugbänder entsprechende Maximal-Transversalkraft $\mathfrak{B}_m$	·	174·4	165·3	147·4	130·3	113·6	97·0	80·3	64·1	48·4	34·0	20·0	6·6
$\sin\varphi$ (φ Zugbandwinkel zur Horizontalen)	·	0·921	0·754	0·747	0·747	0·747	0·747	9·747	0·747	0·747	0 747	0·747	0·747
Zugbandspannung $N_m = \frac{1}{2}\mathfrak{B}_m \cdot \frac{1}{\sin\varphi}$ in Tonnen		94·7	109·6	99·1	87·2	76·0	64·9	53·8	42·9	32·4	22·8	13·4	4·4
Nutzbarer Querschnitt der Zugbänder in Quadrat-Centimetern	·	146·0	146·0	130·0	118·0	102·0	86·0	74·0	58·0	46·0	34·0	22·0	22·0
Beanspruchung des Zugbandmaterials in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	·	648	751	762	739	745	755	727	740	705	671	609	200
Belastung eines oberen Knotenpunktes $P_o = 3416^{kg} = 3{\cdot}416^t$	·	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416
Pressung der Verticalständer $V_m = \frac{1}{2}\mathfrak{B}_m + 2 + P_o$ in Tonnen	183·5	$\frac{147·4}{2}+3·4$ = 77·1	$\frac{130·3}{2}+3·4$ = 68·6	$\frac{113·6}{2}+3·4$ = 60·2	$\frac{97·0}{2}+3·4$ = 51·9	$\frac{80·3}{2}+3·4$ = 43·6	$\frac{64·1}{2}+3·4$ = 35·5	$\frac{48·4}{2}+3·4$ = 27·6	$\frac{34·0}{2}+3·4$ = 20·4	$\frac{20·0}{2}+3·4$ = 13·4	$\frac{6·6}{2}+3·4$ = 6·7	·	·
Nutzbarer Querschnitt der Verticalständer in Quadrat-Centimetern = F	418·76	135·20	122·40	109·60	100·00	90·36	81·60	68·80	60·80	42·88	42·88	·	·
Mittlere Beanspruchung des Ständermaterials in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	438	570	560	550	519	482	435	402	336	313	157	·	·
Kleinstes Trägheitsmoment I der Ständerquerschnitte in Centimeter^4	129242	8135	6577	5239	3613	2891	1908	1582	1177	675	675	·	·
Knickfestigkeits-Coëfficient $1 + \frac{0{\cdot}00008\,F\,l^2}{I}$; $l = 900^{cm}$ für den Endständer, 450^{cm} für alle anderen Ständer	1·208	1·269	1·300	1·340	1·450	1·506	1·692	1·705	1·835	2·032	2·032	·	·
Pressung in der äussersten Faser des Ständermaterials in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	529	723	728	737	753	725	736	685	617	636	319	·	·

Zugband Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Spannung in Kilogramm	94700	109600	99100	87200	76000	64900	53800	42900	32400	22800	13400	4400	0
Zahl der übertragenden Nietschnitte	4 × 11 = 44	4 × 10 = 40	4 × 10 = 40	4 × 8 = 32	4 × 6 = 24	4 × 6 = 24	4 × 6 = 24	4 × 4 = 16	4 × 4 = 16	2 × 4 = 8	2 × 3 = 6	2 × 3 = 6	2 × 3 = 6
Gesammtfläche der Nietschnitte à 4·908 □cm	215·9	196·3	196·3	157·0	117·8	117·8	117·8	78·5	78·5	39·2	29·4	29·4	29·4
Beanspruchung der Nieten in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	438	558	505	556	645	551	457	547	413	582	456	150	0

D. Tabellarische Zusammenstellung der Nietverbindungen der Verticalständer.

Ständer Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pressung in Kilogramm	183500	77100	68600	60200	51900	43600	35500	27600	20400	13400	6700
Anzahl der übertragenden Nietschnitte	2 × 2 × 19 + 2 × 4 = 84 (25mm)	2 × 12 = 24 (26mm)	2 × 12 = 24 (25mm)	2 × 12 = 24 (25mm)	2 × 10 = 20 (25mm)	2 × 10 = 20 (25mm)	2 × 8 = 16 (25mm)	2 × 8 = 16 (25mm)	2 × 8 = 16 (25mm)	2 × 8 = 16 (25mm)	2 × 8 = 16 (25mm)
Gesammtfläche der Nietschnitte à 4·908 (5·309) □cm	412·3	127·4	117·8	117·8	98·1	98·1	78·5	78·5	78·5	78·5	78·5
Beanspruchung der Nieten in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	445	605	582	511	529	444	452	352	260	171	85

Die Verbindung des Endständers mit den Gurten geschieht in fol-
nder Weise:

Die Stehbleche des Untergurtes gehen bis zum Träger-Ende durch;
f selbe sind die 510^{mm} breiten, 20^{mm} dicken Endständerbleche stumpf
fgesetzt, welche bis 1·50^{m} unter die Oberkante der Stehbleche des
ergurtes hinaufreichen. Die Verbindung mit letzteren geschieht durch
gleichzeitig zur oberen Anheftung der Zugbänder 1 und 2 dienenden
ossen, 1·50^{m} langen, 1·50^{m} hohen, entsprechend abgeschrägten, 20^{mm}
rken Knotenbleche. Sämmtliche Stösse sind verlascht, und zwar jene
Endständer durch zwischen den Winkeleisen liegende, 10^{mm} starke
cklaschen. Alle Endständerwinkel gehen in der ganzen Trägerhöhe
rch und vermitteln die vollständige Verbindung.

Bezüglich der Verbindung der übrigen Verticalständer mit den
rtungen ist zu bemerken, dass jene Ständer, welche ausser den Winkel-
en noch Flacheisen besitzen, mit letzteren (von 12^{mm} Stärke) an den
eren (12^{mm} starken) Gurtwinkel anstossen, während die Winkel-
en bis zu den horizontalen Schenkeln der Gurtwinkel reichen. Da-
rch war die Möglichkeit gegeben, jederseits zwei Befestigungsnieten
hr zu setzen und so die erforderliche Nietfläche leichter zu erreichen.
nur aus Winkeleisen bestehenden Ständer schliessen mit selben an
Innenflächen der Stehbleche an und reichen nur bis zu den Gurt-
nkeln. Alle Flacheisen und Winkel der Verticalständer gehen in ganzer
nge ungestossen durch. Die Beanspruchungen der Befestigungsnieten
i Verticale 1, 26^{mm} starke, sonst durchaus 25^{mm} starke Nieten) ergeben
h aus Tabelle *D*.

Die einzelnen Theile der Ständer sind untereinander durch 20^{mm}
eten verbunden; bei dem Endständer jedoch sind diese nur zur Ver-
dung des Gitterwerkes mit den bezüglichen Winkeleisen verwendet,
hrend zu den sonstigen Verbindungen hier nur 25^{mm} Nieten angewendet
rden.

d) Obere Querverbindungen.

Diese sind an jedem oberen Knotenpunkte zwischen beiden Haupt-
gern angeordnet und besteht jede aus einer 1·90^{m} hohen Gitter-
ks-Construction. Zwischen den Endständern ist diese entsprechend der
rdnung der Doppel-Querträger gleichfalls doppelt vorhanden. Jede der
teren besteht (Taf. 4, Querschnitt der Brücke am Endständer) aus
r- und Untergurt, gebildet aus je zwei Stück 90 . 90 . 10^{mm} Winkel-
n, mit zwischenliegendem, 220^{mm} hohem, 10^{mm} starkem Stehbleche.
drei Verticalständer bestehen aus doppelten, mit gewechselten

Schenkeln angeordneten, unter Zwischenlage von 10^{mm} starken Futte ringen vernieteten, $60.60.8^{mm}$ Winkeleisen. Die in jedem so gebildet Fache eingesetzten, gekreuzten Diagonalstreben sind gleichfalls $60.60.8^{m}$ Winkeleisen. Die Verbindung mit den Endständern erfolgt durch Ei greifen der Stehbleche in die Zwischenräume der inneren Endständ winkel, über welche gleichzeitig die Gurtwinkel mittelst Verkröpfu reichen. An jeder solchen Verbindungsstelle sind drei Stück 20^{mm} Niet gesetzt. Ausserdem ist noch daselbst jederseits eine strebenartige Ve bindung durch je zwei $90.90.10^{mm}$ Winkeleisen hergestellt.

Die anderen Querverbindungen unterscheiden sich von dies dadurch, dass statt der durchgehenden Stehbleche nur Knotenbleche f die Anheftung der Diagonalstreben vorhanden sind, und dass der A schluss an die Verticalständer jederseits durch zwei $100.100.10^{mm}$ Wink eisen vermittelt wird. Die herabreichenden Winkel bilden im Verei mit dem schief abgeschnittenen Knotenbleche eine consolartige Ve steifung. Behufs des Anschlusses an die Stehbleche und die Gurtwink sind die Anschlusswinkel zweimal gekröpft.

Die Oberkante aller oberen Querverbindungen liegt 100^{mm} unt der Gurtwinkel-Oberkante.

e) Windverspannungen.

Die untere Windverspannung ist durch ein zweifaches, gekreuzt Zugband-System gebildet, welches im Vereine mit den Untergurten u Querträgern, welch' letztere hiebei als Druckstäbe fungiren, den dur Windstösse und sonstige Seitenkräfte auftretenden Antheil an Spa nungen aufzunehmen hat.

Die obere Windverspannung besteht aus einem einfachen, gekreuzt Zugband-System, welches im Vereine mit den Obergurten und jed zweiten oberen Querverbindung in Function tritt. Taf. 4 zeigt die Que schnitte dieser Constructionstheile.

Zur Ermittlung der Kräfte, gegen welche durch die Windverspa nungen gewirkt werden soll, ist zunächst die Berechnung der de Winde dargebotenen Angriffsflächen erforderlich.

Es beträgt nun die verticale Ansichtsfläche

eines Gurtes	$48^{\square m}$
aller Verticalständer	$38^{\square m}$
aller Zugbänder	$44^{\square m}$
der Fahrbahn	$88^{\square m}$

wobei jene Theile der Verticalen und Zugbänder, die in die Ansicht fläche der Fahrbahn fallen, nicht mitgerechnet sind. Befindet sich a

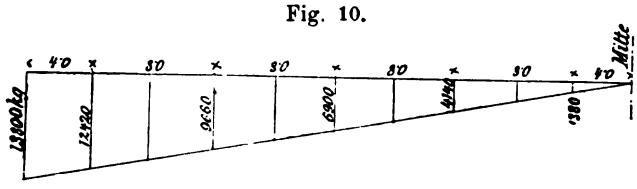
Brücke ein Zug, der die ganze Länge eines Feldes einnimmt, so ist n Höhe (nach Winkler, „Querconstructionen", S. 241) mit pp. 3·2^m ehmen; sonach ist die Ansichtsfläche desselben 256$^{\square m}$. Da bei etwas geneigten und schiefen Windrichtung nicht nur der wind-ge, sondern auch Theile des anderen Trägers getroffen werden en, anderseits aber Theile des Zuges durch Theile des windseitigen gers und Theile des abseitigen Trägers durch den Zug verdeckt den, welche mit Inbegriff der sich gegenseitig deckenden Träger-le mit 100$^{\square m}$ in Rechnung gebracht werden können, so stellt sich Berechnung der factisch dem Winde gebotenen Fläche, wie folgt:

2 × Obergurt à 48$^{\square m}$	96$^{\square m}$
1 × Untergurt à 48$^{\square m}$	48$^{\square m}$
1 × Fahrbahn à 88$^{\square m}$	88$^{\square m}$
2 × Verticalständer à 38$^{\square m}$	76$^{\square m}$
2 × Zugbänder, à 44$^{\square m}$	88$^{\square m}$
1 × Eisenbahnzug à 256$^{\square m}$	256$^{\square m}$
Zusammen	652$^{\square m}$
Hievon die doppelt gerechneten Flächen . .	100$^{\square m}$
Somit Angriffsfläche	552$^{\square m}$

Hievon entfallen auf die obere Windverspannung nahezu genau $^1/_3$, die untere $^2/_3$. Wird per Quadratmeter 150^{kg} als grösster Winddruck hnet, so ergibt sich ein Total-Winddruck von 150 × 552 = 82.800^{kg}, denen 27.600^{kg} auf den Obergurt und 55.200^{kg} auf den Untergurt llen.

Bei der oberen Windverspannung ist der Winddruck als eine ichmässig vertheilte Last anzunehmen, und treten die in nebenste-

Fig. 10.



der Fig. 10 ersichtlich gemachten Transversalkräfte auf. Die folgende belle *E* enthält die Herleitung der bezüglichen Spannungen der einten Stäbe, sowie die Festigkeits-Verhältnisse derselben.

Bei der unteren Windverspannung ist der Winddruck auf die struction als gleichmässig vertheilte, jener auf den Zug als mobile stung in horizontalem Sinne aufzufassen. Von dem Gesammtbetrage Winddruckes von 55.200^{kg} wird näherungsweise die Hälfte als mobile

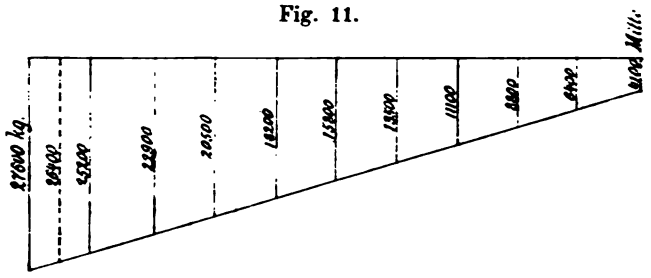
Index m	1	2	3	4	5	1
Transversalkraft S_m in Kilogramm	12420	9660	6900	4140	1380	Spannung T_0
Spannung in Kilogramm $T_{0m} = S_m \frac{1}{\sin \varphi}$ ($\sin \varphi = 0{\cdot}631$)	19525	15310	10935	6500	2190	Schnittzahl der n
Nutzbarer Querschnitt in Quadrat-Centimetern	26·0	21·12	14·8	12·8	12·8	Gesammtfläche à 3·8
Beanspruchung in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	751	722	739	512	171	Nietbeanspruch per Quadr

F. Tabellarische Zusammenstellung der Kräfte in

Index m der Bänder	1	2	3	4
Transversalkraft S'_m in Kilogramm	26400	25200	22900	20500
Spannung $T_{u\,m} = \frac{1}{2} S'_m \cdot \frac{1}{\sin \varphi}$ in Kilogramm $\sin \varphi = 0{\cdot}631$ ($\sin \varphi_1 = 0{\cdot}852$)	15500	19970	18140	16240
Nutzbarer Querschnitt in Quadrat-Centimetern	19·0	23·0	22·0	19·
Beanspruchung in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	816	868	825	855
Schnittzahl der 20mm Befestigungsnieten	8	10	9	8
Gesammtfläche der Nietschafte à 3·142 Quadrat-Centimeter	25·1	31·4	28·3	25·
Nietbeanspruchung in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	618	636	641	647

angenommen. Die unter dieser Annahme auftretenden Transversal- sind in beistehender Fig. 11 eingetragen, und auf Grund derselben der Tabelle *F* die Spannungen der einzelnen Bänder, sowie deren igkeits-Verhältnisse hergeleitet.

Fig. 11.



Man sieht, dass hier Beanspruchungen über 800^{kg} per Quadrat- timeter möglich sind; es ist dies für die Windverspannungen anstands- rulässig, indem beispielsweise Winkler („Querconstruction", S. 224) bis 1950^{kg} per Quadrat-Centimeter geht.

Die Verbindung der einzelnen Stäbe der oberen Windverspannung t der Hauptconstruction erfolgt mit Hilfe von Knotenblechen, welche t den oberen Querverbindungen vernietet sind; die Kreuzungen sind ichfalls durch an die oberen Querverbindungen angenietete Knoten- che vermittelt. Die Knotenbleche für die Endverbindung der einzelnen nder der unteren Windverspannung liegen auf den inneren Gurtwinkeln d unter den Querträger-Untergurten, mit welchen beiden sie vernietet id. Die Kreuzungen erfolgen, mit Ausnahme jener der Bänder 1, stets Querträgern unter Zuhilfenahme von entsprechend gestalteten Knoten- chen.

Die Verhältnisse der Nietverbindungen sind in den Tabellen *E* und *F* er die Kräfte in den Windverspannungen ersichtlich gemacht.

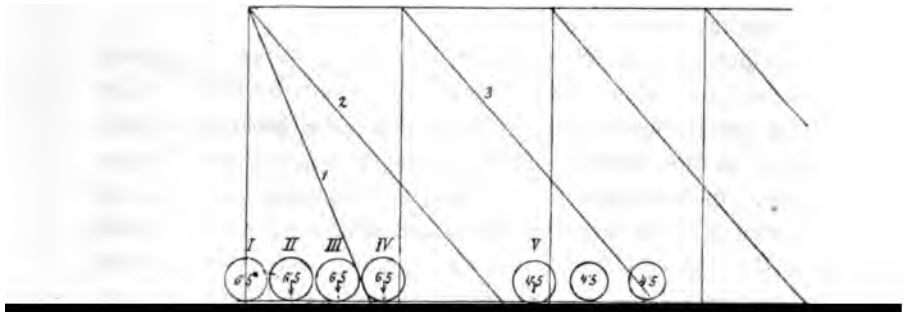
Modificationen, welche durch die provisorische Auflagerung der Hauptträger bedingt sind.

Durch die provisorische Auflagerung der Brücken-Construction an n Knotenpunkten 2 und 3 des Untergurtes treten in den Beanspru- ngen aller Theile der Hauptträger sowohl, als auch der Windver- nnungen Aenderungen ein, denen insoweit bei der Ausführung Rech- ng getragen werden musste, als dadurch theilweise Verstärkungen i Bestandtheilen erforderlich wurden. Ohne in eine allgemeine Erör- ng über die Spannungsänderungen einzugehen, sollen hier nur die der provisorischen Auflagerung eintretenden Verhältnisse in den

Zugbändern 1, 2 und 3, dann in den, die Auflagerdrücke des zwi den Tragjochen liegenden Theiles des Brückenfeldes aufnehmenden ticalständern 2 und 3 näher erörtert werden, indem die ersteren mehr als Streben, die letzteren als Endständer functioniren, die ers insbesondere für ihre neue Function adaptirt werden mussten. Bei anderen Constructionstheilen (aber auch bei den Ständern 2 und 3 sogleich erörtert wird) bedingen die Spannungsänderungen keine structiven Anordnungen.

Was nun zunächst die Diagonalen 1, 2, 3 anbelangt, so w selbe im Maximum beansprucht, wenn der über das Tragjoch stehende Theil des Brückenfeldes belastet wird, und zwar wenn die Locomotivachse in der Ebene der Endständer sich befindet. Wir die geringe Modification der Lastübertragung auf die Querträger, re tive die Knotenpunkte des Hauptträgers durch die Langschwellen

Fig. 12.



Die Belastung des Knotenpunktes 1 bei derselben Locomotiv-
ıg und einem Tender von den in der Fig. 12 eingeschriebenen
tnissen stellt sich, wie folgt:

eil des Eigengewichtes . . . . . 10.300^{kg}

:al-Componente des Druckes der Strebe 1 $= \frac{24500}{2} = 12.250^{kg}$

Rade II $\frac{6500 \times 1{\cdot}2}{4{\cdot}00} =$ . . . . . 1.950^{kg}

Rade III $\frac{6500 \times 2{\cdot}4}{4{\cdot}00} =$ . . . . . 3.900^{kg}

Rade IV $\frac{6500 \times 3{\cdot}6}{4{\cdot}00} =$ . . . . . 5.850^{kg}

Rade V $\frac{4500 \times 0{\cdot}4}{4{\cdot}0} =$ . . . . . 450^{kg}

Zusammen 34.700^{kg}

:s sind sonach die entstehenden Pressungen in der Diagonale:

$$\text{Nr. 1} = \frac{24.500}{2 \sin \varphi_1} = \frac{24.500}{2 \times 0{\cdot}921} = 13.300^{kg}$$

$$\text{Nr. 2} = \frac{24.500}{2 \sin \varphi_2} = \frac{24.500}{2 \times 0{\cdot}754} = 16.250^{kg}$$

$$\text{Nr. 3} = \frac{34.700}{\sin \varphi_3} = \frac{34.700}{0{\cdot}747} = 46.450^{kg}$$

der Voraussetzung, dass die Belastung des Knotenpunktes 0 zu
n Theilen auf die Streben 1 und 2 übertragen werde.

Um nun die Diagonalen zur Aufnahme dieser Pressungen geeignet
ıchen, wurden selbe durch Anbringung von Winkeleisen und
enlagen versteift, und die so erzielte Steifigkeit durch die Ver-
g der beiden getrennten Hälften vermittelst Vergitterungen in der
der freien Länge erhöht. Die Festigkeits-Verhältnisse der drei so
nen Streben 1, 2 und 3 sind aus der folgenden Tabelle *G* zu
men, und wird bemerkt, dass das Trägheitsmoment ohne Rück-
auf die Vergitterung ermittelt, und diese nur insoferne einiger-
ı berücksichtigt wurde, als statt der vorhandenen freien Länge
eben 0·8 derselben in Rechnung gestellt ist, so dass der effective
estigkeits-Coëfficient in Wirklichkeit sich noch kleiner, also noch
;er stellen dürfte.

...0 = 600^{kg}, beziehungsweise auf $\frac{64.260}{60.200} \cdot 550 = 587^{kg}$, die

...mit Rücksicht auf Einknicken, auf $\frac{73.440}{68.600} \cdot 728 = 780^{kg}$, be-

...ise auf $\frac{64.260}{60.200} \cdot 737 = 787^{kg}$, so dass also eine Aenderung

...truction nicht erforderlich erschien.

...den provisorischen Auflagerstellen wurden an den Untergurten ...verksträger Unterlagsplatten von 1·00^{m} Länge, 0·55^{m} Breite ...Dicke angenietet.

g) Auflagerung der Brückenfelder.

Fachwerksträger sind direct auf grosse, paarweise übereinegte eichene Keile von $^1/_{10}$ Neigung gelagert, mittelst welcher ...ne Höhenlage regulirt werden konnte. Da diese Keile unter ...tenpunkten Nr. 2 und 3 je eines Trägers angeordnet waren, so ...bei der Auflagerung dafür gesorgt werden, eine Uebertragung ...agerdruckes in der Weise zu erzielen, dass eine übermässige ...chnahme eines Systems vermieden werde. Bei dem Umstande, ...s Gewicht der Constructionslast eines Brückenfeldes im Grossen ...gleich ist der maximalen Nutzbelastung, wurde das Brückenfeld ... unter dem Knotenpunkt Nr. 2 liegenden Keile beim Ablassen ...gert, jene unter dem Knotenpunkt Nr. 3 befindlichen jedoch erst ...folgter Auflagerung mittelst Schlägen an die Untergurte fest ...sst, indem hiedurch die Annahme gerechtfertigt wird, dass der ...die Nutzlast hervorgebrachte Druck vorwiegend auf den Unter- ...l des Knotenpunktes Nr. 3 übertragen werde. Weiter konnte ...mmen werden, dass bei der Elasticität des Materials der Pfeiler ...gleichmässige Vertheilung des Druckes auf die beiden Auflager ...alb der für die Praxis Wert besitzenden Grenzen stattfinden ... Eben aus Ursache der Elasticität des Materials der Pfeiler wurden ...s aus dem Temperaturswechsel hervorgerufenen Längenveränderungen ...achwerksträger keine Bewegungs-Vorrichtungen für die Auflager ...rdnet, nachdem die sich auf zwei Pfeiler vertheilende Bewegung ...achwerksträger von maximum 4^{cm} weder einen grossen Widerstand ...a, noch auf die Pfeiler einen nachtheiligen Einfluss ausüben kann.

h) Oberbau der Brücke.

... Für den Eisenbahn-Verkehr wurden auf den eisernen Schwellen- ...rn die 2·60^{m} langen eichenen $^{25}/_{25}{}^{cm}$ Querschwellen gelegt und mit ...en verschraubt. Auf diese Querschwellen kamen, mit denselben ver-

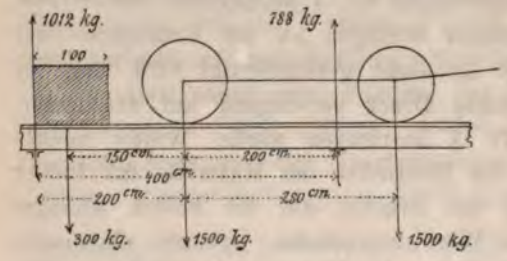
kämmt und verschraubt, $^{25}/_{35}{}^{cm}$ starke eichene Langschwellen, auf welch die Eisenbahn-Schienen aus Bessemerstahl (Normalprofil der königlic ungarischen Staatsbahn) befestigt sind. Für die Dilatation der Brücke felder wurden beim Zusammenstoss derselben Dilatations-Vorrichtunge für die Geleise nach dem Normale der Südbahn angeordnet.

Für den Wagenverkehr besteht der Oberbau der Brücke aus Streck balken von weichem Holze, welche ausserhalb und innerhalb des Eise bahn-Geleises auf den Querträgern liegen, und mit diesen verschraub sind. Die Schienen-Oberkante ist 5^{cm} höher als der innere Pfostenbela Beiderseits des Geleises ist die Brücke mit zwei Lagen weicher Pfoste von 8^{cm} und 5^{cm} Stärke gedeckt, der Theil zwischem den Schienenstränge der nur ausnahmsweise für den Wagenverkehr dient, ist jedoch nur m einer einfachen Lage 8^{cm} starker Pfosten aus weichem Holz belegt. Bei Zusammenstosse der Brückenfelder sind die Dilatations-Fugen des Pfoste belages durch gerippte Eisenbleche überdeckt.

Für die Dimensionirung des Oberbaues des Eisenbahn-Geleises sin constructive Rücksichten massgebend gewesen, denen zufolge eine Ueberstärk im Vergleiche zur zulässigen Inanspruchnahme des Materials vorhanden is

Bei der Fahrbahn für den Wagenverkehr ist bei Belastung durc Wägen von 6 Tonnen Gewicht, Menschengedränge von 400^{kg} per Quadra Meter und 250^{kg} Eigenla für einen Streckbalken, d grösste Angriffsmoment:

Fig. 13.



In Folge der Nutzla
$788 \times 200 = 15.700^{kg.cm}$
in Folge des Eigengewichte
$\frac{1}{8} 450 \times 400 = 22.500^{kg.cm}$
daher das Totalmoment für di Mitte zusammen $180.100^{kg.cm}$

Der Querschnittsmodul des Streckbaumes ist $\frac{1}{6} 25 \times 30^2 = 3750$ daher die Maximal-Beanspruchung $\frac{180.100}{3750} = 48^{kg}$ per Quadrat-Centimeter

Auf den 8^{cm} starken Pfostenbelag ist bei einem Raddrucke von 1500 Kilogramm und einer freien Länge von 50^{cm} das Angriffsmoment $\frac{1}{4} 1500 \times 50 = 18.750^{kg.cm}$, der Querschnittsmodul bei einer Pfostenbreite von 30^{cm}, $\frac{1}{6} 30 \times 8^2 = 320^{cm}$, daher die Maximal-Beanspruchung $\frac{18.750}{320} = 58^{kg}$ per Quadrat-Centimeter.

Die Belastungs-Annahmen der Fahrbahn für den Wagenverkehr sind
i Rücksicht auf die beiden anschliessenden provisorischen Inundations-
cken angenommen. Es ergibt sich aber aus dem Vorstehenden, dass
Strombrücke auch mit Wägen bis zu 10 Tonnen Gewicht wird befahren
den können, wenn die Inundations-Brücken durch permanente ersetzt
werden.

Das Brückengeländer ist durch 3 Stück $^{60}/_{10}{}^{mm}$ Stäbe gebildet,
che in der Flucht der inneren Gurtstehbleche angeordnet und mit
Verticalständern und Zugbändern vernietet sind.

Beim Zusammenstoss zweier Felder sind diese Stäbe durch 20^{mm}
ndeisen ersetzt, welche mit den inneren, endseitigen Endständerwinkeln
s Feldes mit doppelten Muttern verschraubt sind, durch entsprechend
gebrachte Löcher der Endständerwinkel des zweiten Feldes aber mit
elraum durchgehen, um eine Deformation derselben bei der Dilatation
r Brückenfelder zu vermeiden.

i) Gewicht der Brücke.

Das Eisengewicht eines Feldes beträgt im Durchschnitte 323.160^{kg}.
von entfallen auf die Quer- und Schwellenträger, sowie für Schrauben-
ben, also für die Fahrbahn exclusive Eisenbahn-Schienen 40.060^{kg} und
f die Hauptträger nebst Windverspannungen 283.100^{kg}. Das Eisen-
wicht entspricht also der Formel

$$g = 44{\cdot}2\ l + 500^{kg}$$

f den Längenmeter Brücke, wo l die Stützweite ist. Der Oberbau wiegt
4.000^{kg} und stellt sich das Totalgewicht per laufendes Meter auf

$$g' = 44{\cdot}2\ l + 1925^{kg}.$$

Für eine eingeleisige Eisenbahn-Brücke wäre nach Laissle und
übler

$$g = 35\ l + 337^{kg},$$
$$g' = 35\ l + 760^{kg}.$$

Das Eisengewicht wäre also für die vorliegende Stützweite von
" im Ganzen 250.960^{kg}, so dass die Einrichtung der Brücke für den
assen- und für den Eisenbahn-Verkehr ein Mehr-Eisengewicht von
3.160 — 250.960 = 72.200^{kg} per Feld, oder eine Gewichtsvermehrung
28·8% bedingte.

Inundations-Brücken.

Da die beiden Landpfeiler der Strombrücke nur provisorischen
rakter haben, und der Raum für die später herzustellenden per-
enten Pfeiler frei bleiben musste, so war ein directer Anschluss der

beiderseitigen Eisenbahn-Dämme und Strassenrampen an die eisern
Brückenfelder nicht durchführbar, es mussten daher, sowie in Berücksic
tigung der Wasserverhältnisse, beiderseits der Hauptbrücke Inundation
Brücken hergestellt werden. Für deren Länge waren die Uferverhältnis
und die Anordnung der Strassenrampen massgebend. Auf die Wahl u
Austheilung der Spannweiten übten nicht nur die örtlichen Verhältnis
Einfluss aus, sondern auch die Rücksicht auf angemessene Verwendu
der am Bauplatze vorhandenen Holzvorräthe, welche in Folge der dur
die Verhältnisse während des Baues nöthig gewordenen, eingangs erwähnt
Umänderung des Projectes, nicht wie ursprünglich bestimmt verwend
werden konnten, jedoch danach schon dimensionirt waren.

Die Inundations-Brücke am rechten Ufer, Taf. 5, Fig. 6, hat
einer Gesammtlänge von 67·87^m, 8 Joche, und ist ihrer Constructi
nach eine einfache Balkenbrücke. Die Entfernung der Joche von Mit
zu Mitte beträgt bei 5 Feldern 9·50^m, bei einem Felde, welches d
Strasse in Bosnisch-Brood übersetzt, 10^m, und bei dem an die Eisenbrüc
anschliessenden Felde 6·40^m.

Die Joche sind aus Piloten gebildet, auf deren Kappschwellen d
Streckbäume unmittelbar aufliegen. Unter den Hauptträgern, auf welch
die Schienenstränge ruhen, sind je 6 Piloten angeordnet, die zwei mittler
vertical, die anderen in schiefer Richtung mit $^1/_6$ Neigung (Fig. 6
Grundriss des Joches).

Auf den Enden der in Gruppen zusammenstehenden Piloten si
kurze Kappstücke aufgezapft, auf welche der Kappschweller aufgekämm
ist. Die Höhe desselben über dem natürlichen Boden beträgt 6·50
Für die Seitenversteifung sind die Piloten durch 4 kreuzweise angeor
nete Streben, welche an den Kreuzungsstellen mit jenen leicht übe
schnitten und verschraubt sind, verbunden.

Eine Ausnahme von dieser Anordnung musste bei dem der Stro
brücke zunächst stehenden Joche mit Rücksicht auf die seinerzeitig
Ausführung des permanenten Pfeilers eintreten. Um nämlich die Au
hebung der Baugrube ohne Beirrung durch das letzte Joch der Inundation
Brücke bewirken zu können, mussten die Piloten des letzteren zum mi
desten bis in das beiläufige Niveau der voraussichtlichen Fundament
sohle reichen, woraus sich die Nothwendigkeit ergab, dieses Joch d
Inundations-Brücke als Aufsatzjoch zu construiren.

Zahl und Anordnung der Piloten des Grundjoches entsprechen jen
der übrigen Joche. Das Grundjoch wurde nahezu in der Höhe des natü
lichen Bodens abgeschnitten, und die Piloten mit Zangen in der Richtu
der Brückenaxe verbunden. Auf die Piloten kam ein Rost aus zwei Lag

kreuzender Balken, welche unter sich verkämmt und auf die Piloten zapft sind. Der Jochaufsatz ist in gleicher Weise wie die übrigen e ausgeführt, und die Ständer mit den Rostschwellen verzapft.

Wegen des Abstandes dieses Joches von dem Ende des eisernen ckenfeldes mussten die Streckbalken über den Kappschweller des hes um 3·60^{m} hinausragen. Da beim Befahren der Brücke eine gung des vorstehenden Theiles der Streckbalken hätte eintreten müssen, er Stösse gegen das Ende des eisernen Brückenfeldes ausgeübt worden en, wurde zur Verhinderung dieses Umstandes ein schief stehender men als Strebe angeordnet, welcher auf den Rostschwellen aufruhend, t dem Aufsatzjoch durch Zangen verbunden, den Enden der Streck- en ein festes Auflager gibt.

Unter den Schienensträngen des Bahngeleises befinden sich je zwei eckbalken in jedem Brückenfelde, die aus 3 übereinander liegenden, schraubten und verdübbelten $^{24}/_{28}$^{cm} starken Balken bestehen. Die derseits auswärts des Bahngeleises liegenden zwei Streckbalken für Strassenfahrbahn sind aus nur zwei übereinander liegenden, ver- raubten und verdübbelten Balken gebildet. Alle Streckbalken sind ch verticalstehende Kreuze gegen einander abgesteift.

Auf den Streckbalken liegen quer über die ganze Breite der Brücke chende $^{20}/_{30}$^{cm} Querschwellen, welche den doppelten 8^{cm} und 5^{cm} starken stenbelag der Brückendecke tragen, und mit welchen die Längs- wellen für das Eisenbahn-Geleise überblattet und durch Holzschrauben jene befestigt sind.

Die Inundations-Brücke am linken Ufer hat bei einer Gesammt- ge von 27·10^{m}, 5 Joche von 7·50^{m} Höhe über dem natürlichen Boden. bei dieser Brücke die Maximal-Entfernung der Joche nur 6^{m} beträgt, ügte für die Joche eine geringere Anzahl Piloten, und zwar 4 unter em Schienenstrange. Die vier Streckbalken des Eisenbahn-Geleises stehen aus zwei übereinander liegenden $^{20}/_{32}$^{cm} starken, verdübbelten d verschraubten Balken, die Streckbalken unter der Fahrbahn nur aus fachen $^{20}/_{32}$^{cm} Balken.

Mit Ausnahme dieser Modificationen waren die beiden Inundations- rücken in ihrer Construction einander gleich; bei denselben wurde aus- chliesslich weiches Holz verwendet (nur die Dübbel sind aus Eichenholz).

Die statischen Verhältnisse dieser Brücken sind folgende:

Brücke am linken Ufer:

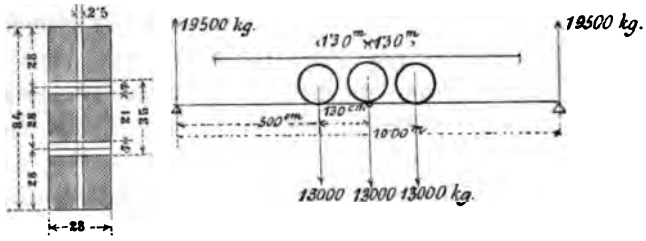
Grösste Spannweite 10^{m}.

Belastung durch eine dreiachsige 39 Tonnen schwere Maschine.

Eigengewicht der 4 Träger [illegible].

Es ergibt sich ein Angriffsmoment in Folge der Locon Belastung $19.500 \times 500 - 13.000 \times 130 = 8{,}060.000^{kg.cm}$, in Folg Eigengewichtes $\frac{1}{8}\, 8500 \times 1000 = 1{,}062.500^{kg.cm}$, daher das Totalm für die Mitte $9{,}122.500^{kg.cm}$.

Fig. 14.



Der Querschnittsmodul für alle 4 Tragbalken zusammen ist

$$4 \cdot \frac{1}{6}\,(28 - 2{\cdot}5)\,(84^3 - 35^3 + 21^3) = 106.624,$$

somit die Maximal-Beanspruchung $\frac{9{,}122.500}{106.624} = 85{\cdot}6^{kg}$ per Quadrat timeter.

Bei Berechnung des Querschnittsmoduls wurde der Fall angenor dass zwei Dübbel übereinander und mit einem Bolzen im gefähr Querschnitte zusammen fallen, was in Wirklichkeit nicht eintritt, nach die factische Beanspruchung unter der gerechneten bleiben

Belastung der Fahrbahn durch Wägen und Menschengedräng

Der Querschnittsmodul eines Balkens ist

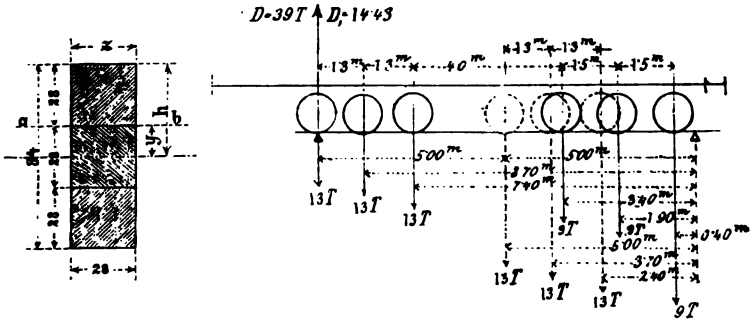
$$\frac{1}{6}(28 - 2{\cdot}5)(56^2 - 7^2) = 13.120,$$

ier die Maximal-Beanspruchung $\frac{973.395}{13.120} = 74{\cdot}2^{kg}$ per Quadrat-Centeter.

Auf den 8^{cm} starken Pfostenbelag wirkt ein Raddruck 1500^{kg}. nnach ist ohne Berücksichtigung der Vertheilung des Druckes durch obere Pfostenlage bei der freien Länge von 60^{cm} das Angriffsment $\frac{1}{4}\ 1500 \times 60 = 22.500^{kg.cm}$, der Querschnittsmodul bei einer tenbreite von 30^{cm} $\frac{1}{6}\ 30 \times 8^2 = 320^{cm}$, daher die Maximal-Beanchung $\frac{22.500}{320} = 70^{kg}$ per Quadrat-Centimeter.

Für die Anordnung der Verdübbelung und Verschraubung der ger ergibt sich die Ermittlung der Grenzwerte wie folgt:

Fig. 16.



Für die Träger unter den Eisenbahn-Geleisen ist das Trägheitsment des Querschnittes

$$T = \frac{1}{12}\ 28 \times 84^3 = 1{,}382.976 \text{ in Centimetern}$$

$$\int_0^h z\,y\,.\,dy = 28 \times 28 \times 28 = 21.952 \text{ in Centimetern.}$$

Bei der Verticalkraft V ist die Schubkraft S in der Schichte $a\,b$

$$S = \frac{21.952}{1{,}382.976} = 0{\cdot}016\ V \text{ per Centimeter Länge.}$$

Die einzuführende Verticalkraft V ist für das Träger-Ende gleich halben Constructionslast mehr dem Maximal-Gegendruck in Folge

der Verkehrslast. Die Constructionslast der 4 Träger ist 8500^{kg}, demnach von einem $= 2125^{kg}$.

Die Verkehrslast ergibt das Maximum an Stützen-Gegendruck, wenn das erste Locomotivrad knapp neben dem Auflager steht, demnach bei der Belastung durch eine 39 Tonnen schwere Locomotive und einen 27 Tonnen schweren Tender

$$D = \frac{1}{10}\,(13\,[10 + 8{\cdot}7 + 7{\cdot}4] + 9\,[3{\cdot}4 + 1{\cdot}9 + 0{\cdot}4]) = 39 \text{ Tonnen}$$

somit per Träger $\frac{1}{4}\,39 = 9750^{kg}$, demnach die Schubkraft für die Träger-Enden

$$S = 0{\cdot}016\left(9750 + \frac{2125}{2}\right) = 173^{kg} \text{ per Centimeter.}$$

Die Verkehrslast ergibt das Maximum an Transversalkraft für die Trägermitte, wenn das erste Rad derselben in der Mitte des Trägers steht, somit $D_1 = \frac{1}{10}\,13\,(5{\cdot}0 + 3{\cdot}7 + 2{\cdot}4) = 14{\cdot}43$ Tonnen, somit per Träger $\frac{1}{4}\,14{\cdot}43 = 3608^{kg}$ und da der Beitrag durch das Eigengewicht gleich 0 ist für einen Träger $S = 0{\cdot}016 \times 3608 = 58^{kg}$ per Centimeter.

Die Abscheerungsfläche eines 20^{cm} langen, 28^{cm} breiten Dübbes beträgt $560^{\square cm}$. Die zulässige Inanspruchnahme auf Abscheerung beträgt bei Eichenholz 8^{kg} per Quadrat-Centimeter, somit ein solcher Dübbel einen Widerstand von 4480^{kg} mit Sicherheit zu leisten vermag. Die Bolzen sind 25^{mm} stark, haben sonach $4{\cdot}9^{\square cm}$ Fläche und können bei einer Beanspruchung von 800^{kg} per Quadrat-Centimeter einer Zugspannung von

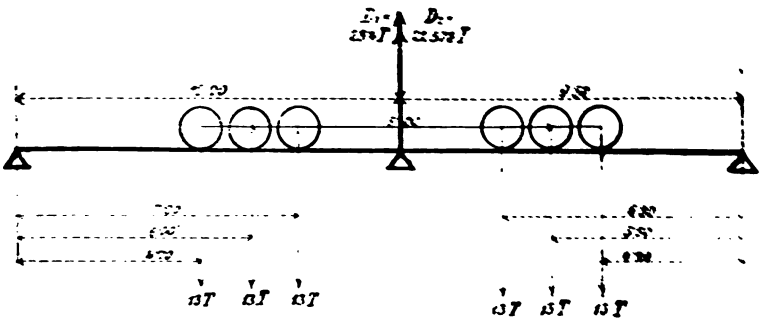
Für die Grösse der Schubkraft per Centimeter Trägerlänge ergibt sich sonach die Maximal-Entfernung der Schraubenbolzen an den Enden der Träger mit $\frac{12.469}{173} = 72^{cm}$, und in der Mitte $\frac{884.7}{58} = 152^{cm}$.

Damit die Pressung der Dübbel gegen die Einschnitte in den Streckbalken unter der Beanspruchung von 60^{kg} per Quadrat-Centimeter bleibe, muss die Tiefe der Einschnitte $\frac{4480}{28 \times 60} = 2{\cdot}67^{cm}$ betragen.

Die Berechnung dieser Grenzwerte für die Streckbalken unter der Strassenfahrbahn ergibt sehr wenig differirende Resultate. Unter Beobachtung dieser Grenzwerte wurde die Anordnung der Dübbel und Schrauben den sonstigen constructiven Rücksichten entsprechend ausgeführt.

Für die Belastung des Joches ist die Befahrung der Brücke, wie bei der Probefahrt, mit Brust an Brust gestellten Locomotiven in Betracht zu ziehen.

Fig. 17.



Der Gegendruck durch die Belastung ist

$$D_1 = \frac{1}{10}\,13\,(4{\cdot}70 + 6{\cdot}00 + 7{\cdot}30) = 23.400^{kg},$$

$$D_2 = \frac{1}{9{\cdot}5}\,13\,(4{\cdot}20 + 5{\cdot}50 + 6{\cdot}80) = 22.578^{kg},$$

der Gegendruck durch die Constructionslast nahezu $\frac{2 \times 8500}{2} = 8500^{kg}$, demnach zusammen 54.478^{kg}, welche sich auf 12 Piloten vertheilen, daher eine derselben mit 4540^{kg} belastet ist.

Nachdem diese 30^{cm} starken Piloten unter Hoyern von 600^{kg} Gewicht, 5^{m} Fallhöhe, bei den letzten Schlägen noch im Mittel 30^{mm} eindrangen, so ist der Sicherheitsgrad

$$m = \frac{5000 \times 600^2 \times 850}{30\,(600 + 850)^2\,4540} = 5{\cdot}3.$$

Die auf die gleiche Weise durchgeführte Berechnung für die Inundations-Brücke am rechten Ufer ergibt nachstehende Resultate:

Maximal-Beanspruchung der Träger unter dem Eisenbahn-Geleise 67^{kg} per Quadrat-Centimeter, der Träger unter der Fahrbahn 78^{kg} per Quadrat-Centimeter, die Minimal-Bolzendistanz der verdübbelten und verschraubten Träger unter dem Eisenbahn-Geleise am Ende der Träger 60^{cm}, in der Mitte derselben 133^{cm}.

Der Sicherheitsgrad der Piloten der Joche unter dem Eisenbahn-Geleise bei einer Belastung von 4800^{kg} und einer mittlern Eindringungstiefe von 30^{mm} beträgt 5·0.

Eisbrecher.

Obgleich die Eisbildung auf der Save selten auftritt und das Eis gewöhnlich ohne besondere Störungen abgeht, war doch die Anordnung von Eisbrechern wegen der Form der Joche dringend geboten, da sich zwischen den Tragbündeln leicht Eis einzwängen und dadurch bei der bedeutenden Breite der Pfeiler, einen grossen Druck auf dieselben ausüben konnte. Das Eis geht zwar gewöhnlich bei niederen Wasserständen ab, trotzdem mussten auch die Jochaufsätze gegen die bei hohen Wasserständen herabtreibenden Bäume, Schiffmühlen etc. geschützt und in Folge dessen den Eisbrechern eine bis über die Grenze des Hochwassers reichende Constructionshöhe gegeben werden.

Im Hauptstrome erhielten diese Schutzböcke an den oberen Enden die bedeutende Höhe von 13^{m}.

Bei der Breite eines Joches von 8^{m} wäre der beabsichtigte Schutz mittelst eines einzigen Bockes nicht zu erzielen gewesen, daher musste zum Schutze eines Joches eine Gruppe von drei Eisbrechern, Taf. 5, Fig. 7, angeordnet werden. Solche Gruppen wurden vor den vier Jochen im Hauptarme und vor den zwei Jochen im bosnischen Arme des Flusses ausgeführt.

Jeder Eisbrecher besteht aus 15 Piloten, welche in zwei Reihen nach Fig. 7 angeordnet sind. Die Pfähle wurden mit den oberen Enden gegen die Mittellinie des Bockes zusammengezogen, wodurch sich vorne an der Spitze ein Bündel von 5 Piloten bildete. Auf die Pfähle kam in geneigter Richtung der Kappschweller, aus drei mit einander verschraubten Balken bestehend. Die Bekleidung der Seitenflächen der Böcke mit Wasserruthen zeigt Fig. 7 *a*.

Eiserne Armirungen der Böcke zum Schutze gegen das Eis kamen nicht in Anwendung, da angenommen werden konnte, dass innerhalb des

nmes von wenigen Jahren, für welche der Bestand der provisori-n Pfeiler in Aussicht genommen ist, besondere Eingänge nicht lerlich auftreten werden.

Nebenanlagen und sonstige Einrichtungen.

Hieher gehören die dem Wagenverkehr dienenden beiden Strassen-pen [illegible] Taf. 2. 7m breit, am linken Ufer mit 4% am rechten mit Steigung angelegt; ferner die an den Enden der Inundations-Brücken uten zwei hölzernen Wachhäuser für die Bahn- und Brückenwächter, elektrischen Glocken-Signalapparaten versehen; endlich die am Fusse Rampen placirten hölzernen Buden für die Einnehmer der Strassenmaut.

Zur ersten Abwehr einer Feuersgefahr sind 13 hölzerne Wasser-tiche längs der Brücke aufgestellt. Zwei Knaust'sche Pariser Karren-itzen, mit je einem Saug- und einem 32m langen Druckschlauche ehen, befinden sich in den Magazinsräumen der beiden Wächterhäuser. Hilfe dieser Einrichtungen können die Brückenwächter allein und ch die erste Hilfe bei einem Brande leisten.

Für den Wagenverkehr über die Brücke bei Nacht sind zur uchtung der Brückenbahn Laternen aufgestellt.

Die Durchfahröffnung für Schiffe wird durch zwei Signallaternen, che stromauf- und stromabwärts in der Mitte des zweiten Brückenfeldes ebracht sind, bezeichnet.

Vorgang bei Ausführung der Arbeiten.

Material- und Arbeitsplätze.

Der einzige bei Beginn des Baues der Ueberschwemmungsgefahr ht ausgesetzte Material- und Arbeitsplatz befand sich am linken Ufer dlich des Regimentsdammes und westlich der Verbindungsbahn. Zu en Verbindung mit der Uferlände war eine Rollbahn durch einen schnitt in den Regimentsdamm angelegt, welcher jedoch bei drohender assergefahr geschlossen werden musste.

Als durch den Dammbruch bei Kobaš auch dieser Platz inundirt rde, war kein absolut sicherer Depôtraum mehr vorhanden und musste n sich mit den relativ hoch gelegenen Plätzen an der beiderseitigen ferlände, sowie auf der Insel begnügen. Auf dem Situationsplane f. 1 sind die Material-Depôtplätze sowohl für das Holz als auch für e Bestandtheile der Eisen-Construction angedeutet.

Das Abbinden der Jochaufsätze erfolgte auf dem zunächst der rbindungsbahn im Niveau des Regimentsdammes erbauten Reissboden,

jenes der Montirungsgerüste, dann des Oberbaues auf der Insel. d Inundations-Brücken auf den bezüglichen Uferländen.

Bei Hochwasser füllten sich die Materialgruben, aus denen d Erdbedarf für die Strassenrampen und Eisenbahn-Anschlüsse gedec wurde, am linken Ufer durch Sickerwasser, jene am rechten Ufer zuer durch dieses, dann aber durch Inundations-Wasser, so dass die Er arbeiten unterbrochen werden mussten.

Rammarbeiten.

Zur Vornahme der Rammarbeiten bestand der Arbeitspark aus:

2 Zugrammen,
13 Kunstrammen und
4 Schlagwerken mit Dampfbetrieb.

Die Zugrammen kamen ausschliesslich zum Schlagen von Gerü piloten in Verwendung; sie hatten einen 300^{kg} schweren gusseisern Hoyer. Zur Bedienung der Ramme waren 13—15 Mann erforderlich.

Dieser Schlagapparat eignete sich sehr gut zu den leichten Pi tirungsarbeiten der Montirungsgerüste, da er schnell transportirt u aufgestellt werden konnte.

Die Kunstrammen hatten Hoyer von 600^{kg} Gewicht. Das A ziehen des Hoyers erfolgte durch eine gewöhnliche, von vier Ma bediente Winde. Wenn der Pilotenkopf schon in die Nähe des Fus der Ramme gelangt war, konnte eine Fallhöhe von 7^{m} erzielt werd Obgleich der Nutzeffect dieser Rammen wegen der hiebei in Verwendu gelangenden geringen Arbeitskraft ein sehr günstiger ist, hatten

üsten standen, und wobei die Piloten nach Schnurgerüsten gesetzt den, bot keinerlei Schwierigkeit. Mit denselben wurden die Land- Inseljoche, endlich die schiefen Piloten an den Spitzen der Pfeiler bosnischen Arme ausgeführt.

Die Pilotirung eines Joches wurde stets mit den in der Brückenaxe enden Piloten *a a*, Taf. 2 (Grundriss) begonnen. Hierauf erfolgte das treiben der Piloten der ersten Reihe nach den fortlaufenden Nummern, dann Reihe nach Reihe.

Obgleich das Gesammtresultat der Pilotirung in Bezug auf richtige lung der Joche ein in hohem Grade befriedigendes war, da nur reichungen unter 15^{cm} vorkamen, so war eine solche Genauigkeit üglich jeder einzelnen Pilote nicht zu erzielen. Da der Flussgrund r gleichmässig ist, konnte die Ursache dieses Abweichens der Piloten rend des Schlagens von dem ursprünglichen Platze, wo sie gesetzt en, nur dem Umstande zugeschrieben werden, dass das Intervalle chen den einzelnen Pfählen sehr klein war, und in Folge dessen elne Piloten im Boden sich unmittelbar an die Nachbarpfähle chlossen. Selbst bei den Pilotirungen im Trockenen, wo die Pfähle sehr au gesetzt werden konnten, wurden derartige Bewegungen constatirt, zwar in sandigem Grunde weitaus mehr als in Lehmboden. Aus dieser che kamen an den beiden Jochen im bosnischen Arme, wo grösstenils Sandschichten zu durchdringen waren, 22 Piloten so sehr aus der tigen Stellung heraus, dass sie durch andere ersetzt werden mussten.

Zur Schonung der Pfähle wurde bei den Hoyern von 800 und 00^{kg} die Fallhöhe mit 3^{m} als die zweckmässigste festgestellt. Die dringungstiefen ergaben nach den später für die Projectsverfassung manenter Pfeiler ausgeführten vielfachen Sondirungen, dass die Sandchten dem Eindringen der Pfähle einen weit grösseren Widerstand gegensetzten, als die Lehmschichten und die blaue Tegelschichte unter r Flusssohle im Hauptarme. Die Piloten der Tragjoche waren mit seisernen Schuhen von 23^{kg} Gewicht versehen.

Einige besondere Massnahmen erheischte das Schlagen der schiefen loten der Tragjoche mit den Schlagwerken mit Dampfbetrieb.

Bei den 6 Jochen im Haupt- und bosnischen Arme waren 72 Piloten ter $^1/_{10}$ Neigung an den Seiten der Pfeiler und 48 unter $^1/_6$ Neigung den Spitzen der Pfeiler im Hauptarme zu schlagen.

Eines der Schlagwerke, welches wegen der Breite seiner Basis n Bedenken für die Stabilität erregte, wurde unter $^1/_{20}$ nach vorne eigt und durch fortwährendes Hinüberdrücken der Pilote in die iefe Lage während des Schlagens das Eindringen derselben in schiefer

Richtung befördert. Nachdem jedoch das Resultat nicht vollständig zufrieden stellte, des Zeitgewinnes wegen auch diejenigen beiden Schlagwerke mit Dampfbetrieb zu dieser Arbeit herangezogen werden mussten, welche aus Stabilitätsrücksichten nicht nach vorwärts geneigt werden durften, so wurde nachstehender Vorgang nach Taf. 5, Fig. 1 eingehalten.

Die Pilote setzte man entsprechend der Neigung und Wassertiefe auf $^1/_{10}$ der Höhe des Pfeilers von diesem entfernt, und trieb sie mit einigen Schlägen des Hoyers ein, um ihre Spitze im Boden festzuhalten. Hierauf wurde der Kopf der Pilote mit einer Kette gefasst, welche nach rückwärts über eine Winde geführt war. Das Schlagwerk selbst verband man mittelst eines Flaschenzuges mit den schon geschlagenen verticalen Piloten. Durch das Anspannen der Kette an der Winde und das Anziehen des Flaschenzuges wurde die Pilote am Kopfe und Fuss festgehalten und durch dies und den in der Mitte mittelst des Flaschenzuges hervorgebrachten Druck des Schlagwerkes gebogen. Während des Schlagens bei geringen Fallhöhen wurde Winde und Flaschenzug fortwährend angespannt und hiedurch erzielt, dass die Pilote in tangentieller Richtung zu ihrer Krümmung in den Boden eindrang, womit die beabsichtigte schiefe Stellung der Pfähle vollkommen erreicht war.

Für die unter $^1/_6$ Neigung zu schlagenden Piloten an der Spitze der Pfeiler im Hauptarme musste ein Schlagwerk umgebaut werden, indem es trotz der geringen Flussgeschwindigkeit unthunlich war, die Schiffe oberhalb der Pfeiler breitseits gegen die Strömung zu stellen. Da es aus Stabilitätsrücksichten bedenklich gewesen wäre, die Laufruthen unter $^1/_6$ Neigung anzuordnen, wurden an das Schlagwerk zwei Laufruthen für den Hoyer unter $^1/_{12}$ Neigung angesetzt und die weitere erforderliche Neigung bis zu $^1/_6$ dadurch erzielt, dass die Pilote ebenfalls in der früher beschriebenen Weise durch Biegung in die verlangte schiefe Richtung gezwungen wurde.

Nur an den flussabwärtigen Pfeiler-Enden, wo die Stellung der Schiffe senkrecht gegen die Strömung durch Benützung fester Haftpunkte ohne Gefahr erreicht werden konnte, wurde ein Theil der schiefen Piloten mit breitseits auf den Schiffen eingerüsteten Schlagwerken, deren Laufruthen entsprechend schräg gestellt waren, eingeschlagen.

Aufbau der Joche.

Die Arbeit theilte sich in die Herrichtung des Grundjoches und das Aufstellen der Jochaufsätze.

Zur Herrichtung der Grundjoche mussten zuerst die Pilotenköpfe durch Einlegen provisorischer Zangen, durch Keile und durch Anwendung

...inden in ihre richtige gegenseitige Stellung gebracht werden. ...zeitraubende Arbeit bot grosse Schwierigkeit, indem bedeutende ...tfaltung erforderlich war und hiebei feste Stützpunkte mangelten. ...assten in Folge dessen zuerst je zwei gegenüberstehende Trag- ...l in ihren richtigen gegenseitigen Abstand gebracht, dann diese ...Paare in Bezug auf ihre gegenseitige Stellung auseinander gepresst ...zusammen gezogen werden. Sobald die richtige Stellung erzielt war, ...n die Piloten abgeschnitten und an den übermassigen Köpfen so ...abgearbeitet, bis das Intervalle für die 20 und 25^{cm} starken Längs- ...Querzangen gewonnen war. Nach Einlegung dieser bohrte man die ...r für die Verbindungsbolzen, zog die Schrauben ein und legte ...h den Rost auf die Pilotenköpfe. Für diese bei sehr hohem Wasser- ...e vorgenommenen Arbeiten genügten als Arbeitsgerüste beiderseits ...Pfeiler angehängte Flösse.

Zum Aufstellen der Jochaufsätze brachte man nach Fig. 8, ...5, die inneren drei Säulen der Tragbündel in schiefe Lage auf den ...legte die Andreaskreuze mit den Zugbändern und die Zangen ein ...verschraubte sie mit einander. Diese, eine feste Verbindung bildenden ...e der Aufsätze wurden sodann mittelst Winden und eines in der ...des Joches aufgestellten Bockes in die verticale Lage gebracht ...genau auf den richtigen Platz gestellt. Nun erfolgte die Einfügung ...übrigen Säulen, Zangen, Streben etc. und die Ausführung aller ...n Arbeiten zur Vollendung der Joche.

Aufbau der Montirungsgerüste.

Bei der Pilotirung der Joche für die Parabelträger wurde beim ...gen ein 3^{m} langer Aufsatz angewendet, um die Piloten bis zum ...erspiegel eintreiben zu können, da während der Vornahme dieser ...it ein sehr hoher Wasserstand vorherrschte. Das Schlagen der Piloten ...diesem Aufsatz war jedoch sehr beschwerlich, und wegen der hiebei ...etenden Vibration der Pfähle mit Gefahr verbunden.

Zum Aufstellen der Aufsätze und der Sprengwerke wurde auf die ...ndjoche eine provisorische Brückendecke gelegt, auf welcher die ...ätze und Sprengwerke zusammengesetzt und aufgestellt werden ...ten. Auf diese Weise war im bosnischen Arme begonnen und der- ...e auf seine ganze Breite eingerüstet worden, als das Steigen des ...sers zu Beginn des Monats Februar zur Sistirung der Arbeit und ...agung der Gerüste zwang. Als der Wasserstand im Monate März ...Wiederaufnahme dieser Arbeiten gestattete, wendete man den be- ...iebenen Vorgang nur bei den Jochen des dritten Brückenfeldes an.

Bei den übrigen Feldern benützte man ein um diese Zeit disponi gewordenes Schlagwerk mit Dampfbetrieb und Schiffsgerüste. Da bediente man sich der Aufzugsvorrichtung des Schlagwerkes zur Hebu der Constructionstheile bei deren Versetzung in ihre richtige Lage.

Zur Aufstellung der Parabelträger wurde das eingerüstete Schla werk in gleicher Weise mit Vortheil verwendet, wie aus Fig. 5, Taf. ersichtlich.

Obgleich der um diese Zeit eingetretene Beharrungszustand d Wassers die Arbeit erleichterte, wurde sie ununterbrochen bei Tag u Nacht fortgesetzt, um diese günstigen Wasserstandsverhältnisse möglich auszunützen.

Abtragen der Montirungsgerüste.

Zur Abtragung der Joche der Montirungsgerüste wurden die Pilot im bosnischen Arme herausgezogen, im Hauptarme jedoch abgebroche Das Herausziehen erfolgte mittelst Winden und Flaschenzügen v einem auf zwei Schiffen eingebauten Gerüste aus. Beim Abbrech wurde die Pilote mit Hilfe dieser Apparate einfach so lange nach ein Seite gezogen, bis der Bruch erfolgte, was mit grosser Regelmässigke ungefähr 30^{cm} unter dem Grunde geschah. Nur die Beseitigung der Joc des Montirungsgerüstes unter dem 3. Brückenfelde war mit Schwieri keiten verbunden, da dieses Feld unverzüglich nach beendeter Montirung f die Schiffahrt frei gemacht werden musste und des hohen Wasserstand wegen die Jochschweller über einen Meter unter Wasser waren, Folge dessen die Schrauben, welche diesen Schweller mit den Pilot verbanden, nicht gelöst werden konnten. Diese Abtragung wurde in d Art bewirkt, dass mit grossen Haken, die an Tauen befestigt war die einzelnen Piloten gefasst und mittelst Flaschenzügen und Wind aus ihrer Verbindung gerissen und abgebrochen wurden.

Diese Arbeit war nicht ohne Gefahr auszuführen, da die Pilote wenn sie abbrachen, dem eisernen Haken, der sie gefasst hatte, en schlüpften, wobei sie an einzelnen Holzfasern festgehalten, manchm bis zu einer Viertelstunde unter Wasser blieben, bis sie losrissen u plötzlich über die Oberfläche nahezu vertical herausschossen und geg die auf Booten und Flössen befindlichen Arbeiter umschlugen.

Montirung der Eisen-Construction.

Nach Bezeichnung der Brückenaxe auf den Tragjochen und a den Montirungsgerüsten wurde mittelst Lattenmessung Anfang und En eines jeden Feldes bestimmt und durch Punktnägel markirt, ferner a

Gerüsten die Horizontal-Projectionen der inneren Gurtkanten und die ...lager-Niveaus bezeichnet.

Die nachfolgende Besprechung der speciellen Arbeiten soll felderweise geschehen, und zwar in jener Reihenfolge, in welcher die Montirung der verschiedenen Brückenfelder erfolgte.

III. Brückenfeld.

(Maschinenfabrik und Eisengiesserei J. Körösi, Andritz bei Graz.)

Die Montirung dieses Brückenfeldes begann bei nur in der halben Länge fertigem Montirungsgerüste am 17. März 1879 und endete, nachdem das Gerüst am 17. April gänzlich fertig gestellt war, am 11. Mai.

Das Constructions-Material war auf einem Schleppschiffe verladen; die Ausladung begann am 15. und war am 30. Jänner beendet. Die Ausladung betrug sonach täglich durchschnittlich 21·5 Tonnen Eisenmaterial, ausserdem auch das gesammte Werkzeug. Der Material-Depôtplatz (Taf. 1) lag auf der Insel, zunächst des Tragjoches Nr. VI. Vorsichtshalber hatte man den grössten Theil des Materials auf einer circa 1·75^{m} hohen auf Piloten ruhenden Plattform von circa 10^{m} Länge und ...^{m} Breite deponirt und dabei entsprechend sortirt.

Bereits im Werke aus ihren Constructions-Elementen zusammengesetzt und vernietet waren die folgenden Stücke: Absteifungen der Gurtstehbleche und der Endquerträger; Verticalständer; zwei und zwei der zusammengehörigen Endständerwinkel, die inneren mit den zugehörigen Futterblechen; Zwischengitter der Endständer; Zugbandhälften, der Länge nach (mit Ausnahme von Nr. 1) in zwei Theilen, einer derselben die Kuppellasche enthaltend; Anschlussstücke der Querträger mit angenieteten Decklaschen; Querträger-Mittelstücke; Schwellenträger; Querverbindungen hiezu; obere Querverbindungen complet.

Alles andere Material war in getrennten Stücken auf den Platz gestellt, gebohrt, bis auf Theile, welcher im Verlaufe der Arbeitsbeschreibung Erwähnung geschehen wird.

Der Transport des Materials auf das Gerüste geschah mit Hilfe eines einfachen Seilaufzuges, bestehend aus einem am Joche Nr. VI aufgerichteten wenig geneigten Ausschussbaume, einer auf den unteren Rost dieses Joches placirten Krahnwinde, von welcher das Aufzugseil über eine Leitrolle zur oberen Flasche des Flaschenzuges führte.

Die Unterstützungen für die Untergurte bestanden aus je zwei über einander liegenden Holzklötzen von zusammen 60^{cm} Höhe (wegen des Nietens) in Abständen von 4^{m}, auf welcher die Lamellen und Gurtwinkel ausgelegt wurden. Durch schwach konische Stahldorne

brachte man die über einander gehörenden Nietlöcher in ihre richtige Lage, zog geringe Biegungen der Winkel gerade und erzielte durch Heftschrauben eine provisorische Verbindung. Das bereits im Werke grundirte Material musste vor dem Auslegen einer sorgfältigen Reinigung durch Waschen und Scheuern mit Stahlbürsten unterzogen und die Berührungsflächen der einzelnen Theile mit Oelfarbe gestrichen werden, um die Fugen zu füllen und spätere Rostbildung in denselben zu verhüten.

Die Vernietung der Lamellen und Gurtwinkel durch besondere Arbeitspartien begann am 22. März*). Die Stosslaschen der Stehbleche wurden nur einerseits vernietet. Die Vernietung der zweiten Seite geschah erst vor dem Ablassen der vollständig aufgebauten Eisen-Construction, nachdem die durch die angeordnete Sprengung der Hauptträger von 65 mm bedingte Form des Untergurtes definitiv berichtigt war.

Zwischen die Holzunterbaue wurden von Strecke zu Strecke paarweise kräftige Schraubenwinden (amerikanische Winden) gestellt, mit

*) Jede solche Nietpartie besteht aus einem Vornieter, zwei Zuschlägern, einem Gegenhalter und einem Feuerburschen; letzterer besorgt das Wärmen der bis zur Rothglut zu bringenden Nieten in einer mit Coaks geheizten Cylinder-Feldschmiede. Durch eine einfache Vorrichtung wird erzielt, dass nur der Nietschaft glühend wird, der Feuerraum der Feldschmiede ist nämlich gegen den Löschtrog durch eine Gussplatte abgegrenzt, welche dem Niet-Durchmesser entsprechende Durchlochungen aufweist; durch seitliche Bleche ist ein Kasten für den glühenden Coaks gebildet, in welchen durch die Löcher die zu wärmenden Nieten eingeschoben werden. Nachdem eine glühende Niete der Nietpartie mittelst der Zange zugereicht (oder auch zugeworfen), dort übernommen und von unten in das entsprechende Loch eingeführt ist, welches vorher durch Ausreiben mit der Reibahle, oder wenn die zusammengehörigen Löcher schon genügend genau stimmen, nur durch Durchtreiben eines kalibermässigen Dornes egalisirt wurde, wird der Setzkopf der Niete durch die untergeschobene und fest angezogene Nietwinde an das Blech gepresst und der Vornieter mit den beiden Zuschlägern stauchen mit Hilfe von Niethämmern den vorstehenden Theil des Schaftes und bilden so die rohe Form des Schliesskopfes. Der Vornieter setzt nun das Schelleisen an (mit seiner, der Kopfbildung entsprechenden Höhlung), auf welches dann die Zuschläger zur Erzielung des vollkommenen Schlusses 10—12 kräftige Schläge mit den Zuschlaghämmern führen.

Hiedurch wird auch die regelmässige Form des Kopfes erzielt, der dann noch durch Abmeisseln des sich bildenden Kranzes abgeputzt wird. Die Niethämmer haben ein Gewicht von circa 2^{kg}; die Zuschlaghämmer für schwächere Nieten (18 und 20^{mm}) 4^{kg}, für stärkere Nieten (25 und 26^{mm}) $6{\cdot}3^{kg}$.

Das Einnieten der Stehbleche geschieht in analoger Weise, nur ist bei dem einen der beiden Bleche die Anwendung der Nietwinde unthunlich und muss durch einen schweren eisernen Gegenhalter ersetzt werden, der von zwei Mann gehandhabt wird. Beim zweiten Stehbleche wird der Gegenhalt durch kleine in das Intervall einzusetzende Nietwinden geleistet.

n Hilfe die bei etwaigen Setzungen des Gerüstes erforderlichen
an-Regulirungen erfolgten.

Nach bewirkter Vernietung der Gurte auf circa 20^{m} Länge geschah
Aufstellung der beiden Endständer in nachfolgender Weise: Die
eren endseitigen Endständerwinkel wurden unter Zuhilfenahme von
gen und Seilen aus freier Hand in die verticale Lage gebracht und
den Stehblechen an gehöriger Stelle verdornt und verschraubt.

Das zu hebende Gewicht beträgt je circa 320^{kg} und die erfor-
liche Hebung des Schwerpunktes 4·5^{m}.

Mit Hilfe von Flaschenzügen, welche an die aufgestellten Winkel
estigt wurden, konnten nunmehr die einzelnen Bestandtheile der End-
der einschliesslich der Endquerträger und oberen Querverbindungen
ezogen, eingesetzt und mit Dornen und Heftschrauben befestigt
den. Sodann konnte zum Aufstellen der auf einander folgenden, je aus
rträger, correspondirenden Verticalständern und oberer Querverbindung
ildeten Profilrahmen geschritten werden. Die Zusammensetzung des
ofils begann mit dem Aufbringen des Querträgers, der liegend auf
tze zu ruhen kam. Die Anschlussstücke mit den Decklaschen wurden
über geschoben, die Ständer auf die Gurtstehbleche gehoben und an
Querträger angeschoben, verdornt und verschraubt, wobei das der Steh-
ndicke entsprechende Intervall durch Einschaltung von Futterringen
ahrt wurde, endlich die obere Querverbindung aufgehoben und provi-
isch mit den Ständern verbunden. Wie schon erwähnt, erhielten alle
chlussflächen nach sorgfältiger Reinigung einen Oelfarbanstrich.

Die Zusammensetzung erfolgte nach Fig. 5, Taf. 6, in etwas
eigter Lage, zu welchem Behufe Unterstützungsklötze auf die Steh-
che gelegt worden waren. Mit Hilfe von 2 (bei den leichteren Mittel-
ofilen 1) an den Querverbindungen befestigten Flaschenzüge und Krahn-
den begann nun das Aufziehen, so lange als möglich durch Wagen-
den unterstützt. Jene Profile, an deren oberen Querverbindungen die
schenzüge befestigt waren, wurden nach rückwärts entsprechend ver-
gt. Holzstützen sollten während des Hebens ein Zurückfallen der
ofile im Falle eines Seilbruches verhindern. Der Fuss der Vertical-
nder glitt hiebei auf schrägen, entsprechend gestützten Blechen, die
hufs Verminderung der gleitenden Reibung mit Oelfarbe gut gestrichen
ren. Sobald das Profil der verticalen Stellung nahe kam, legte man
Schwellenträger ein und beendete das Aufziehen. Sobald zwei corre-
ndirende Nietlöcher im Stehbleche und Ständer sich zu decken
annen, musste sogleich ein schwächerer Dorn eingetrieben werden;
nach gänzlicher Aufstellung erfolgte die vollständige Verdornung

und Verschraubung mit den Stehblechen. Die etwa noch erforderl
Verschiebung der Verticalständer geschah mit Hilfe von Wagenwin
Die Arbeiteranstellung beim Aufstellen war nachfolgende:

Bei	den	Rutschplatten	je 1 Mann	2 M
„	„	Krahnwinden	„ 4 „	8
„	„	Wagenwinden	„ 1 „	2
„	„	oberen Flaschen	„ 1 „	2
„	„	Spreizen		2
			Zusammen	16 M

Dieselbe Anzahl blieb auch beim Zusammensetzen thätig. Die hi
zu bewältigenden Gewichte stellten sich folgendermassen:

Querträger ohne Anschlusstheile	11
Querträger complet	14
Obere Querverbindung	7
Verticalständer Nr. 1 (schwerster)	12

Beim Heben auf circa $1{\cdot}3^{m}$ Höhe entfallen also beim schwer
Stücke per Mann 1260:16 rund 80^{kg}

Zum Zusammensetzen eines Profils war eine Zeit von unge
5 Stunden erforderlich, das Aufziehen dauerte $^1/_2$ Stunde.

Nach vollführter Aufstellung des ersten Profils kam der dem e
Halbfache entsprechende Theil des Obergerüstes sogleich zur Ausführ
theils um eine provisorische Verbindung der oberen Theile zu erzi
theils um die Seilmanipulationen, sowie das Einziehen der Zugbä
zu erleichtern.

Das Obergerüst bestand aus je zwei 15—20^{cm} starken Rundhöl
welche am Untergurt der oberen Querverbindung zunächst der Vert
ständer aufruhten und nach der Brückenlänge lagen; sie trugen nä
den oberen Querverbindungen beiderseits dieser ein Rundholz, das
die Hauptträger rechts und links circa $1{\cdot}5^{m}$ vorstand. Diese Hölzer die
den $3{\cdot}8^{m}$ langen, 5^{cm} starken Gerüstpfosten als Auflager; an be
Seiten jedes Hauptträgers war eine Gerüstbahn von 0·80 bis $1{\cdot}00^{m}$ B
innerhalb aber noch eine weitere Gerüstfläche zur Aufstellung der
schmieden, Vorräthe von Nieten etc. nach Bedarf hergestellt. Die
zelnen Rundhölzer waren durch Klammern mit einander verbunden.

Nach Aufstellung dreier Profile begann auch das Einsetzen
Zugbänder. Hiezu mussten vorerst (Fig. 5, Taf. 6) die gr
Knotenbleche am Endständer aufgezogen und eingesetzt werden. So
folgte das Aufziehen und Einsetzen der Zugbandhälften Nr. 1, wozu

schenzug am Endständer befestigt, das Zugband ober dem Schwer-
ıkte mittelst Ketten gefasst und so hoch gehoben wurde, dass in das
ere Ende das entsprechende Stehblech des Untergurtes eingreifen
ınte. Durch Drehen gegen den Ständer Nr. 1 und darauffolgendes
derlassen konnte das Eingreifen des Knotenbleches zwischen die
ıcheisen des Diagonalbandes bewirkt und dasselbe in seine richtige
ge gebracht werden, worauf die Verdornung und Verschraubung
ılgte. Auf dieselbe Weise geschah das Einsetzen der Zugbänder Nr. 2
l 3, wobei die Flaschenzüge an den Ständern Nr. 1 beziehungsweise
2 angehängt wurden. Die für den Transport der Länge nach getheilten
ıbandhälften wurden vor dem Aufziehen complet vernietet. Der ein-
ieteten Zwischenlagen wegen musste das Einsetzen dieser 3 versteiften
ıgonalen vor dem Einsetzen des Obergurtes erfolgen.

Bei den übrigen Zugbändern war oben und unten Spielraum
ı Verschieben bis zu dem ersten Futterringe; das Einsetzen konnte
ıer auch nach Auslegung der Stehbleche des Obergurtes bewirkt
rden.

Während nun, nach Massgabe der Fertigstellung des Gerüstes, die
rtsetzung des Auslegens und Vernietens des Untergurtes, das Auf-
hen der weiteren Profile fortschritt, begann auch das Einsetzen der
hbleche, dann der Winkeleisen und schliesslich der Lamellen des
ergurtes, sowie dessen Vernietung. Nachdem mittelst eines Nivellir-
ıtrumentes die Form der Gurten, der beabsichtigten Sprengung ent-
echend, mit Hilfe der Schraubenwinden hergestellt worden und durch
ıfige Controle erhalten war, wurde auch die Vernietung der oberen
erverbindungen, der Verticalständer, sowie der Zugbänder mit den
ergurten durchgeführt, zuvor aber unter Anwendung von Etage-
rüsten die Vernietung der einzelnen Theile der Endständer bewirkt.
ı Stosslaschen der Stehbleche wurden auch hier nur einerseits des
sses angenietet.

Der Materialtransport auf das Obergerüst erfolgte mittelst Ausschuss-
ımes, der an dem gegen den Materialplatz gelegenen Ständer Nr. 2
festigt war, oben aber über die oberen Winkel der Querverbindungen
fach durch Schleifen mit Strickhaken. Die Nietwinde für das Nieten
r Lamellen wurde durch ein unten eingesetztes Holzstück soweit ver-
gert, dass sie auf dem Obergerüste aufsass. Zum Nietenwärmen
affte man Feldschmieden auf das Obergerüst; dann folgte das Ver-
ten der Quer- und Längsträger, der unteren Enden der Verticalständer,
ie das Einsetzen der Windkreuze, sowohl unten als auch oben. Bei
unteren Windkreuzen musste nach Einpassen der Kreuze die Vor-

zeichnung der Löcher an den Knotenblechen, sowie deren Bohrung geschehen.

Zur Ermöglichung eines Anspannens der Bänder versetzte man die Löcher um ein geringes Maass (auf Zug gebohrt); das Anspannen der Bänder erfolgte durch Eintreiben von Stahldornen.

Das Endprofil wurde für das Aufziehen aus dem Endquerträger, je dem inneren Theile der Endständer sammt den correspondirenden oberen Knotenblechen und den beiden oberen Querverbindungen zusammengesetzt und vor dem Aufziehen vernietet.

Das Zusammensetzen einschliesslich der Vernietung erforderte gegen 7 Stunden, das Aufziehen einschliesslich Einlegen der Schwellenträger $^3/_4$ Stunden und waren hiebei zwei Nietpartien (10 Mann) und 8 Handlanger beschäftigt.

Als Abweichung von dem bereits beschriebenen Vorgange beim Aufziehen der Mittelprofile ist nur zu bemerken, dass die Drehung auf den mit Winden unterstützten Endknotenblechen der unteren Windverspannung um die Aussenkante des unteren Querträgerwinkels erfolgte. Ein Ausgleiten wurde durch entsprechendes Einsetzen von Beissern (eiserne, runde Hebel) und Dornen in entsprechende Nietlöcher des inneren Stehbleches verhindert, indem sich so den Endständerwinkeln Stützpunkte boten. Durch den bedeutenden Druck verbog sich allerdings der äussere Schenkel des Querträgerwinkels etwas, konnte jedoch mit Leichtigkeit ohne Nachtheil wieder gerade gerichtet werden. Nach erfolgtem Aufstellen wurden die übrigen Bestandtheile der Endständer, dann die versteiften Zugbänder an diesem Feld-Ende eingesetzt und der Schluss der Obergurten bewirkt. Die Vernietung schritt indessen gleichfalls fort und wurden schliesslich nach nochmaliger Berichtigung der Sprengung auch die Stehblechstösse fertig genietet, dann die Vernietung der unteren Enden der versteiften Zugbänder, das Anbringen der Versteifungskreuze derselben, das Bohren der Verticalständer an den Kreuzungsstellen dieser Zugbänder und das Schlagen der Nieten an diesen Stellen durchgeführt.

Nach erfolgter Revision der Verdornung der unteren Zugband-Enden und Berichtigung des Auflager-Niveaus, sowie der Axenlage, wurde das Ablassen der Eisen-Construction, d. i. das Auflagern auf die Auflagerkeile unter Beseitigung der Unterstützungsklötze und Schraubenwinden am 7. Mai durchgeführt. Hiebei machte man vorerst die Träger-Enden frei, beseitigte sodann die Stützen, gegen die Mitte vorschreitend, bis die Eisen-Construction nur auf den äusseren Keilen (unter den Verticalen Nr. 2) aufruhte, und schloss zuletzt die Keile unter den Verticalen Nr. 3 scharf an.

Nach dem Ablassen hing somit die ganze Construction an den nen der unteren Zugband-Enden und es zeigte sich jede Unregelssigkeit bei den Diagonalen durch Schlaffwerden, war somit einem bten Auge leicht erkennbar. Die Abhilfe erfolgte durch entsprendes Nachreiben der Nietlöcher bei den zu stark gespannten Nachbardern; dann erst erfolgte das Vernieten der unteren Zugband-Enden, em ein Dorn nach dem anderen herausgeschlagen und durch Nieten etzt wurde.

Bei den Gegenzugbändern mussten zuvor die Nietlöcher in den eren Stehblechen gebohrt werden. Die provisorische Befestigung hier, ie überhaupt bei den Kreuzungen der schwächeren Bänder mit den ticalen geschah durch eiserne Schraubenzwingen.

Die Geländerstäbe waren bereits früher durch successive frei dende Nietpartien eingesetzt und vernietet worden. Bei Gelegenheit Nietung der Kreuzungen erfolgte auch das Schlagen der unter der rgerüstfläche liegenden Nieten des Anschlusses der oberen Querverlungen an die Verticalständer.

Hiezu mussten eigene Gerüste hergestellt werden. Die warmen ten wurden hiebei durch Aufziehen in kleinen Blechkörbchen der tpartie zugebracht.

Die fertiggestellte Eisen-Construction erhielt nun einen zweimaligen trich. Die Gesammtzahl der hiezu aufgewendeten Tagschichten betrug , die Gesammtfläche des einmaligen Anstriches rund 4000$^{\square m}$; es allen also per Quadratmeter zweimaligen Anstriches einschliess- Gerüstherstellung etc. 0·057 Tagschichten. (Der erste Anstrich erte 25 Tage, der zweite war nach Verlauf weiterer 13 Tage endet.)

Für die Montirung einschliesslich Material-Transport vom Depôtze wurde an Arbeitskraft verwendet:

Für Materialtransport und Aufstellung 1470 Schichten bei einem sammt-Eisengewichte von 322·7 Tonnen, so dass per Tonne 4·6 Arbeitsichten entfallen; für das Schlagen der Nieten am Bauplatze 119 Nietie-Schichten (à 5 Mann) bei einer Gesammt-Nietenzahl von 28.730, dass durchschnittlich per Tag eine Nietpartie 241 Nieten einlug. Auf die untere Brückenhälfte entfallen 15.000, auf die obere 850 Nieten.

Der Gesammt-Arbeitsaufwand vertheilt sich mit 71·2% auf die stellung, und 28·8% auf die Vernietung.

Die Montirung beanspruchte 51 Arbeitstage.

IV. Brückenfeld.

(Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, Adalberthütte in Kladno.)

Auch bei diesem Felde wurde die Arbeit bei noch nicht auf d ganze Länge fertig gestelltem Gerüste, und zwar am 7. April begonne und (nachdem das Montirungsgerüst am 18. April vollständig übergeb war) mit 31. Mai 1879 vollendet.

Das Constructions-Material war auf zwei Schleppschiffen verlad von denen das erste am 30. Jänner an die Insel gestellt und a 6. Februar ausgeladen war, während das Ausladen des zweiten vom bis zum 12. Februar währte. Es wurde also, ausser dem Werkzeuge, Durchschnitte per Tag ein Gewicht von 24·2 Tonnen auf den Materi platz auf der Insel befördert; letzterer war vom Gerüste circa 10 entfernt.

Bereits im Werke aus ihren Elementen zusammengesetzt und v nietet waren folgende Stücke: Absteifungen der Stehbleche und d Endquerträger; Verticalständer; Endständerwinkel mit den Endständ blechen; Zwischengitter der Endständer; Zugbandhälften, der Lä nach (mit Ausnahme von Nr. 1) in zwei Theilen; Querträger sam Anschlussstücken complet; Schwellenträger; Querverbindungen hie obere Querverbindungen complet; alles andere Material, durchaus gebo war in getrennten Stücken eingeliefert.

Zum Zwecke des Material-Transportes war vom Gerüst eine schi Ebene zur Insel angelegt, auf diese ein Rollbahngeleise gelegt und zum Materialplatz verlängert. Die beladenen Rollwagen wurden über Aufzugsrampe mittelst Seil und Krahnwinde, die am Gerüst placirt w gefördert. In der letzten Arbeitsperiode brachte man das Material mitte Flössen vom inundirten Depôtplatze zur Rampe.

Bezüglich des Auslegens der Untergurte gilt das beim Felde Nr. Gesagte; dasselbe erfolgte gegen Feld Nr. V.

Das Aufstellen des ersten Endprofiles war hier dadurch bedeut erleichtert, dass das bereits zusammengesetzte Ende des Feldes Nr. Anhängepunkte bot. Dasselbe wurde in der gleichen Weise zusamm gesetzt, wie das letzte Profil des III. Feldes, jedoch ohne die gros Knotenbleche, die man hier separat aufzog.

Das Zusammensetzen der Mittelprofile geschah so wie bei F Nr. III, nur blieb der Querträger weg, welcher nebst den Schwell trägern später eingesetzt wurde. Das Aufziehen der Profile gesc (Fig. 4, Taf. 6) wie folgt:

An dem, dem aufzustellenden vorangehenden Profile wurden, jedem rticalständer entsprechend, kurze Ausschussbäume aufgesteckt und mit tten befestigt. Hier, sowie an der oberen Querverbindung des aufzu- lenden Profils, waren Differential-Flaschenzüge angebracht; der Fuss r Verticalständer stützte sich gegen Rutschplatten. Das Heben begann ler Zuhilfenahme von Wagenwinden mit den Differential-Flaschenzügen, rie mit eigens angeordneten Schiebestangen, von denen auf jeder Seite h zwei befanden. Diese Stangen waren am oberen Ende durch Beschläge l Heftschrauben an den oberen Ständer-Enden drehbar befestigt und nten zugleich als Sicherheitsspreizen bei dem möglichen Brechen von edern der Flaschenzugketten.

Die Arbeiter-Anstellung war bei den schwereren Profilen folgende

i den	Rutschplatten je 1 Mann	2	Mann
„	Differential-Flaschenzügen je 2 Mann	4	„
„	Wagenwinden je 1 Mann	2	„
„	oberen Rollen „ 1 „	2	„
„	Schiebstangen „ 5 „	20	„
	Zusammen	30	Mann.

Das Zusammensetzen erforderte 5 Stunden, das Aufziehen ;tunde Zeit.

Die Profile wurden sogleich, und zwar im weiteren Arbeitsverlaufe ch Theile des Obergurtes (Stehbleche, Gurtwinkel) mit einander ver- igt. Dem Aufziehen der Profile folgte das Aufziehen der Stehbleche Obergurtes gleichfalls mit Differential-Flaschenzügen; dann erst rde das Obergerüst, von dem vorher nur die Langhölzer und einzelne ufpfosten angebracht waren, completirt und die Gurtwinkel eingesetzt. ährend diese Arbeiten vorschritten, begann das Einsetzen der Zug- nder.

Zugband Nr. 1, das in ganzer Länge durchgeht, wurde unter Seit- irtsdrücken der Stehbleche vom Knotenbleche bei abgenommenen Gurt- inkeln eingebracht, die übrigen aber (Fig. 4, Taf. 6) in zwei Theilen ngesetzt: zuerst die oberen Hälften (stets unter Verdornung und Ver- hraubung), später die unteren; alles unter Verwendung von Differential- laschenzügen.

Ebenso wurden successive die Querträger und die Schwellenträger ttelst Differential-Flaschenzügen eingesetzt.

Die Lamellen des Obergurtes wurden mit Hilfe einer unter circa ' geneigten, innerhalb der Brücke in der Axrichtung angelegten leiter-

förmigen Rutsche auf die oberen Querverbindungen geschleift, oben ve theilt und ausgelegt.

Bezüglich des weiteren Vernietens der Construction, des Einsetze der Windverspannungen, Aufstellens und Completirens der Endprofile et sowie endlich des am 28. Mai erfolgten Ablassens der Construction u des hierauf folgenden Vernietens der unteren Zugband-Enden und d Kreuzungen, sowie der noch erübrigenden Nieten der oberen Querve bindungen kann auf das bei Brückenfeld Nr. III Gesagte verwies werden. Beim Ablassen wurde zuerst das Brückenfeld auf die äusser Keile gelagert, sodann der mittlere Theil und zum Schlusse die üb die Auflager vorragenden Enden frei gemacht. Die Zugbandtheile un sich waren schon vor dem Ablassen vernietet worden; bei den schon Werke gebohrten Nietlöchern an den Kreuzungsstellen musste, wo nöth mit Ausreiben nachgeholfen werden.

Der zweimalige Anstrich erforderte 221 Tagschichten, so dass a den Quadratmeter inclusive Gerüstherstellens etc. 0·055 Tagschicht entfallen.

Für den Material-Transport vom Depôtplatze und die Aufstellu der Construction wurden 1793 Schichten verwendet, bei einem Gewich von 324·5 Tonnen, wonach per Tonne 5·5 Tagewerke entfallen.

Auf das Schlagen der Nieten*) am Bauplatze entfielen 149 Nie partie-Schichten, so dass bei einer Nietenzahl von 28.698 Nieten je Nietpartie (5 Mann) durchschnittlich 193 Nieten per Tag schlug. D Gesammtzahl der Nieten vertheilt sich mit 16.075 auf die obere, 12.62 auf die untere Brückenfeld-Hälfte.

Der Gesammt-Arbeitsaufwand beträgt 70% für die Aufstellu und 30% für die Vernietung. Die Montirung beanspruchte 55 Arbeitstag

V. Brückenfeld.

(Zöptauer und Stefanauer Eisenhütten-Gewerkschaft in Zöptau.)

Die Arbeit begann bei vollständig fertigem Gerüste am 23. Apr und wurde am 15. Juni beendet.

Das Brückenmaterial war auf zwei Schleppschiffen verladen, vo denen das erste vom 30. Jänner bis 4. Februar, das zweite vom 6. bi

*) Die Nieten wurden in gewöhnlichen, mit Schmiedkohlen geheizten Feld schmieden gewärmt und dabei ganz in die Glut geschoben. Die Niethämmer hatte 1·2^{kg}, die Zuschlagh^{g} 4 (5)^{kg} Gewicht. Nietwinden und Gegenhalter ähnlic wie bei dem Felde

Februar ausgeladen wurde. Es entfällt also per Tag ein ausgeladenes Gewicht von 32·3 Tonnen, überdies aber Werkzeug und Coaks.

Von dem am bosnischen Ufer zunächst der Brücke gelegenen Materialplatz führte eine Rampe auf das Montirungsgerüst.

Bereits fertig vernietet gelangten folgende Bestandtheile auf den Bauplatz: Absteifungen der Stehbleche und der Endquerträger; Verticalständer; Verticalständerbleche mit allen (auch den Gitter-) Winkeln; Zugbänder, der Länge nach (bis auf Nr. 1 und Nr. 2) in zwei Theilen, jedoch ohne Stossplungslaschen; Querträger sammt Anschlussstücken complet; Schwellenträger; Querverbindungen hiezu; obere Querverbindungen, jedoch ohne Anschlusswinkel, die mit den Endknotenblechen für sich vernietet geliefert wurden; alles andere Material in getrennten Stücken, gebohrt, bis auf die bei der Arbeitsbesprechung zu erwähnenden Stücke.

Zum Materialtransport dienten zweirädrige Wagen-Vordergestelle mit Deichseln; über die Rutsche wurden die Brücken-Bestandtheile mittelst Krahnes aufgezogen.

Das Auslegen der Untergurte erfolgte vom Felde IV aus gegen das südliche Brücken-Ende.

Mit dem Aufstellen der Profile wurde vom Felde IV, welches für das Aufziehen des Endprofiles die Anhängepunkte bot, begonnen. Zum Aufziehen wurden Schiebstangen, wie beim Feld Nr. IV, gewöhnliche Flaschenzüge und Windekrahne verwendet. Querträger und Schwellenträger konnten, da die Anschlusswinkel nicht gebohrt waren, nicht sogleich beim Aufstellen der Profile eingesetzt werden. Diese zeitraubende Arbeit konnte erst nach successivem Einsetzen der Querträger mittelst Bohrmaschinen ausgeführt werden.

Die Zusammensetzung der Profile für das Aufstellen geschah in der Weise, dass zuerst die Anschlussstücke der oberen Querverbindung (die, wie erwähnt, hier separat geliefert wurden) an die Verticalständer montirt, dann auf die Untergurte gehoben und die obere Querverbindung angenietet wurde. Es hat dies den Vortheil, dass die zunächst der Gurtwinkel der Querverbindung fallenden Nieten zur Befestigung an die Verticalständer sich leichter schlagen lassen, und dass das Herstellen eines eigenen Gerüstes für die unterhalb des Obergerüstes fallenden Nieten der Querverbindungen erspart ist.

Beim Heben wurden die Verticalständer jenes Profils, an dessen oberer Querverbindung die Flaschenzüge eingehängt waren, durch Holzspreizen gegen die eingenieteten Untergurt-Absteifungen abgestrebt, weshalb eine Verhängung nach rückwärts unterbleiben konnte. Das

Einsetzen der Zugbänder Nr. 1 und 2 erfolgte sogleich, sobald d Knotenbleche an die Endständer mit Hilfe eines Windekrahns aufg bracht waren.

Das Aufbringen der oberen Gurtlamellen auf die oberen Que verbindungen fand ähnlich wie beim III. Brückenfelde mittelst ein Rutsche statt.

Die Zugbänder, deren untere Enden ungebohrt waren, wurden i zwei Theilen aufgezogen, da sie zuerst angepasst, gezeichnet und da herabgenommen und mit Hand-Bohrmaschinen mit Schwungrad-Antri gebohrt werden mussten, ein zweimaliges Aufziehen der ganzen Bän aber vermieden werden sollte.

Im Uebrigen war der Arbeitsvorgang wie beim Felde Nr. III, u erfolgte das Ablassen am 13. Juni wie bei Feld Nr. IV.

Der zweimalige Anstrich machte 200 Tagschichten nöthig. Es en fallen per Quadratmeter sammt Gerüstherstellen etc. 0·05 Anstreiche Tagwerke.

Für den Materialtransport und die Aufstellung, inclusive Bohr der hier bedeutenden Anzahl Löcher, wurden 2415 Tagschichten au gewendet, so dass bei dem Constructions-Gewichte von 322·7 Tonn per Tonne Brücken-Material 7·5 Tagschichten erforderlich waren.

Das Schlagen der Nieten *) am Bauplatze erforderte 150 Nietparti Schichten; bei der Gesammtzahl von 28.053 Nieten hat jede Par (à 5 Mann) im Durchschnitte täglich 187 Stück geschlagen. Von d Gesammtzahl der am Bauplatze geschlagenen Nieten entfallen auf d untere Brückenhälfte 14.660, auf die obere 13.393 Stück.

Der Gesammt-Arbeitsaufwand vertheilt sich für die Aufstellu mit 76·3%, für die Vernietung mit 23·7%. Die Montirung beanspruch 52½ Arbeitstage.

II. Brückenfeld.

(Witkowitzer Eisenwerks-Direction.)

Die Uebernahme des Arbeitsgerüstes geschah am 28. April, a welchem Tage auch die Montirung begann; beendet wurde selbe a 16. Juni.

Das Brückenmateriale war gemeinschaftlich mit jenem des I. Brücke feldes in zusammen 5 Schleppschiffen verladen. Das erste wurde vo

*) Das Wärmen geschah in Cylinder-Feldschmieden mit Windschirm u Rauchmantel, die mit Coaks, später mit Schmiedkohle geheizt wurden; die Niet ganz gewärmt. Gewicht der Niethämmer 1·7kg, der Zuschlaghämmer 4·2 (6)kg.

bis 26. Jänner, das zweite vom 30. Jänner bis 3. Februar, das dritte n 8. bis zum 11., das vierte vom 12. bis zum 14., das fünfte am und 19. Februar ausgeladen. Es wurden sonach im Durchschnitte glich 21·5 Tonnen Material, ausserdem auch noch das gesammte rkzeug für beide Brückenfelder auf den Depôtplatz gefördert.

Zur Unterscheidung der zu verschiedenen Feldern gehörigen Conuctions-Bestandtheile war die Grundirung im Werke mit verschiedenen rben vorgenommen worden, und zwar beim Brückenfelde I grau — roth — III roth mit weissen Streifen — IV roth mit schwarzen eifen — V. grau mit rothen Streifen, so dass keine Verwechslungen kommen konnten. Der Materialplatz für beide Felder lag zwischen Brücke und der Mrsunja-Schleuse zunächst des Regiments-Dammes.

Bereits vernietet langten folgende Theile an: Absteifungen der rte und der End-Querträger, Verticalständer; Endständerbleche, je mit äusseren Winkeln und den Decklaschen vernietet; Zwischengitter Endständer; Zugbandhälften, der Länge nach in zwei Theilen (mit nahme von Nr. 1); Querträger complet; Schwellenträger; Querverbinngen hiezu; obere Querverbindungen complet, jene für die Endprofile doch in den Constructions-Elementen. Alles andere Materiale getrennt.

Der Transport des Materials auf das Gerüst musste, da mittlerile durch Hochwasser der Materialplatz zum Theil inundirt worden r, mittelst Plätten zu den Tragjochen Nr. III und IV, dort aber ittelst Ausschussbäumen und Seilaufzügen auf das Gerüst-Niveau bigen. Das Anlegen der Untergurte begann von beiden Enden des ides gegen die Mitte, und ebenso auch das Aufstellen der Profile welches das III., sowie auch das mittlerweile in der Aufstellung rgeschrittene I. Brückenfeld Anhängepunkte boten), Einsetzen der Zugder, Auslegen der Obergurte unter besonders sorgfältiger Verrnung. Es sollte dadurch, mit Rücksicht auf die bereits erörterte nstruction des Parabelträger-Gerüstes, die Möglichkeit erreicht werden, bereits zusammengesetzten, über die Parabelträger-Joche gegen die itte der Oeffnung reichenden Brückentheile in sich tragfähig für ihr gengewicht zu gestalten, und so das Gerüst zu entlasten. Im Mittheile wurden aus diesem Grunde auch die Quer- und Längsträger t später eingesetzt.

Der Vorgang war im Uebrigen gleich dem beim III. Brückenfelde folgten.

Zum Aufziehen des Obergurt-Materials, sowie zum Einsetzen der Zugder diente ein Laufgerüst (Fig. 6, Taf. 6), das jedoch, wegen des Monens von beiden Enden gegen die Mitte, nur für eine Hälfte voll ausgenützt

werden konnte. Die Aufstellung des Mittelprofiles, welches des man-
gelnden Raumes wegen in abnormaler Weise aufgezogen wurde, möge
hier besonders Erwähnung finden. Die Zusammensetzung geschah in dem
3m messenden Intervalle zwischen den bereits aufgestellten Profilen Nr. 9
in etwas schräger Lage, da es liegend 9m Länge beansprucht. Durch
verticales Heben und gleichzeitiges Vordrücken der Füsse der Vertical-
ständer gelangte es in eine solche Position, dass nunmehr die weitere
Aufstellung mittelst eines zweiten Krahnes in ähnlicher Weise voll-
endet werden konnte wie bei normalem Vorgange, wobei man die genaue
Position durch Vordrücken mit Wagenwinden erzielte. Nunmehr konnte
die Construction geschlossen werden und der Laufkrahn auch auf der
zweiten Brückenhälfte theilweise Verwendung finden. Die Zugbänder
wurden vor dem Aufziehen vernietet und im Ganzen eingesetzt.

Nach dem Ablassen, das am 10. Juni erfolgte, wurden die Zug-
band-Kreuzungen gebohrt und vernietet. Die Vernietung der unteren
Zugband-Enden sowie der Stehblechstösse konnte vollständig erst nach
Abtragen des Parabelträger-Gerüstes bewirkt werden, da dieses ein Heran-
kommen an einzelnen Partien des Untergurtes verhinderte. Diese Arbeit
geschah von Hänggerüsten aus.

Für das Abtragen des Parabelträger-Gerüstes wurden nach Be-
seitigung des Pfostenbelages und der Streckbalken die Untergurte der-
selben mittelst Ketten an das Brückenfeld aufgehängt, die Muttern der
Hängstangen und Diagonalen abgenommen und dann das weitere Zer-
legen und Hinablassen der Bestandtheile auf Schiffe bewerkstelligt. Die
Untergurten selbst wurden durch Herausschlagen der Nieten an den
Stössen getheilt und dann herabgelassen.

Der zweimalige Anstrich bedurfte 222 Anstreicherschichten, so
dass per Quadratmeter 0·056 Tagschichten entfallen.

Für den Materialtransport und das Aufstellen der Eisen-Construc-
tion ergab sich ein Bedarf von 2707 Tagschichten, so dass bei der
Eisengewichte von 322·7 Tonnen, 8·4 Tagschichten per Tonne geför-
dertes und aufgestelltes Constructions-Material erforderlich waren.
30.127 Nieten (hievon 15.251 in der unteren, 14.876 in der oberen
Brückenhälfte) wurden in 109 Nietpartie-Schichten geschlagen, so dass
per Nietpartie (5 Mann) und Tag 276 Nieten entfallen *).

*) Zum Wärmen der Nieten dienten mit Coaks geheizte und mit Chamot ausgefütterte Windöfen, in welchen die Nieten eine gleichmässige Glut erreichten. Wegen des grossen Gewichtes konnten diese Oefen nicht auf das Obergerüst gestellt werden, daher die heissen Nieten in Blechkörbchen dahin aufgezogen wurden. Gewicht der Niethämmer 1·5kg, der Zuschlaghämmer 5·5kg.

Die Gesammt-Arbeitsleistung bei der Montirung vertheilt sich mit 2% auf die Aufstellung und 16·8% auf die Vernietung. Die Montirung beanspruchte 47 Arbeitstage.

I. Brückenfeld.

(Erzherzogliche Industrie-Verwaltung Teschen.)

Die Gerüstübernahme, sowie der Beginn der Montirung erfolgte 30. April; beendet wurde selbe am 8. Juni. Das Ausladen des Constructions-Materials und des Werkzeuges, sowie die Lage des Depôtplatzes wurde schon bei Feld Nr. II besprochen.

Bereits im Werke vernietet waren die folgenden Stücke: Stehbleche mit Decklaschen, einzelne, und zwar die Endbleche auch mit den Gurtenwinkeln; Absteifungen der Gurte und der End-Querträger; Verbandständer mit den Anschlusswinkeln und Endknotenblechen der oberen Querverbindungen; Endständerbleche und Decklaschen; Endständerwinkel, zwei und zwei zusammengehörige; Zwischengitter der Endständer; Gurtbänder, der Länge nach je aus zwei Theilen (mit Ausnahme von Nr. 1); Schwellenträger mit den Anschlusswinkeln und Knotenblechen für Querverbindungen; Querträger complet; obere Querverbindungen, gleich ohne Anschlusswinkel. Alles andere Constructions-Material in einzelnen Stücken, durchaus gebohrt; hier, wie auch bei Feld Nr. II, waren die äusseren Gurtlamellen zweitheilig.

Der Transport des Materials auf das Gerüst erfolgte anfangs mittelst Hilfe einer Rollbahn auf die Höhe des Regiments-Dammes an den Fuss der Rampe, über welche dann der Weitertransport geschah; in der späteren Periode, als der Materialplatz hoch überfluthet war, mittelst Pontons zum Joch I, wo ein Seilaufzug mittelst Ausschussbaum errichtet worden war.

Das Anlegen der Untergurte begann vom Felde Nr. II an gegen das Nord-Ende der Brücke.

Das Aufstellen des Endprofils, für welches kein Anhängepunkt vorhanden war, musste aus freier Hand geschehen. Hiezu wurde es (Fig. 2, Tf. 6) aus den inneren Endständerwinkeln, der entsprechenden End-Querträgerhälfte und der correspondirenden oberen Querverbindung liegend zusammengesetzt, dann mit Wagenwinden, Stangen und einer Leiter deren Sprossen zahlreiche Angriffspunkte für Arbeitskräfte bot, und die gleich nach dem Aufziehen zur Vermittlung der Communication auf das Obergerüst stehen blieb), in die verticale Lage gebracht, verdornt

und verschraubt. Drehpunkte waren durch Einziehen je einer H schraube an den Stehblechen gewonnen.

Die Completirung des Endprofils konnte nunmehr in sehr einfac Weise erfolgen. Der Vernietung der Untergurte folgte das Einsetzen Quer- und Schwellenträger. Das successive Zusammensetzen und V nieten der Profile geschah in der Weise, dass dieselben (Fig. 3, Taf. fächerförmig, theilweise über einander und durch Holzklötze von e ander getrennt zu liegen kamen, worauf sie nach einander aufgezo wurden.

Als Gleitstücke für die Verticalständer-Füsse fungirten die z schen der Gurte eingelegten und abgespreizten Absteifungen der E querträger. Das Profil, an welches die Flaschenzüge angehängt wurd erhielt eine Absteifung. Der Aufstellung der Profile folgte das Anbring des Laufkrahngeleises auf den oberen Querverbindungen (Fig. 1, Taf. und das Aufstellen des Laufgerüstes, mittelst dessen das Einsetzen d grossen Knotenbleche an den Endständern, der Zugbänder Nr. 1 u der sämmtlichen Obergurt-Bestandtheile erfolgte. Das Laufgerüst rück nach vorwärts, hinter ihm wurde das Obergerüst (das dessen Functi bei früherer Herstellung beirrt hätte) aufgeschlagen, worauf das Au legen und Vernieten des Obergurtes erfolgte.

Das Einsetzen der Zugbänder geschah in zwei Theilen (wie b Feld IV) mit Hilfe von Flaschenzügen. Ueber die sonstigen Arbeit ist keine bemerkenswerte Abweichung von dem Vorgange bei den a deren Feldern zu erwähnen.

Das Ablassen geschah am 5. Juni.

Zum zweimaligen Anstrich wurden 196 Anstreicherschichten a gewendet, somit per Quadratmeter 0·049 Schichten.

Für den Materialtransport vom Depôtplatze auf das Gerüst u für das Aufstellen der Eisen-Construction wurden 1962 Tagschicht benöthigt, daher bei dem Eisengewichte von 323·2 Tonnen durchschni lich per Tonne 6·1 Tagwerke. 116 Nietpartie-Schichten hatten d Schlagen von 27.370 Nieten (hievon 15.499 in der unteren, 11.871 der oberen Brückenhälfte) zu besorgen, so dass per Partie (5 Ma und Tag 230 Stück entfallen *).

Der gesammte Arbeitsaufwand vertheilt sich mit 77·2% auf Aufstellung und 22·8% auf die Vernietung. Die Montirung beanspruc 38 Arbeitstage.

---

*) Wärmen der Nieten wie bei dem II. Felde. Gewicht der Niethämmer 1· der Zuschlaghämmer 5 (6)^{kg}. Für schwer zugängliche Nieten abgekröpfte Schellei

schnittliche Arbeitsleistungen bei den fünf Brückenfeldern.

Mittlere Montirungsdauer 48½ Arbeitstage. Mittlere Arbeitskraft Aufstellung einer Tonne Eisen-Construction 6·4 Schichten. Mittlere che Leistung einer Nietpartie (5 Mann) 226 Nieten. Mittlere itskraft zur Herstellung des doppelten Anstriches per Quadrat- r 0·053 Schichten. Von der Gesammt-Arbeitskraft bei der Mon- g sind 20—30% Handlanger, der Rest Eisenarbeiter (Schlosser Schmiede).

Die Gesammtanzahl der Arbeiterschichten, inclusive Vernietung, gt im Mittel per Tonne Brücken-Construction 8·4; hievon ent- n durchschnittlich für die Aufstellung 75·6%, für die Vernietung %.

Gegenstand	Rundholz zu Piloten	Piloten-Einrammen	Guss-eiserne Pilotenschuhe	Schmied-eiserne Pilotenschuhe	Weiches Kantholz	Hartes Kantholz	Schraub
Maassgattung	Meter	Stück	Stück	Kilogramm	Cubikmeter	Cubikmeter	Kilogramm
Einheitspreis	fl. 3·50	fl. 31·50	fl. 5·70	fl. 0·62	fl. 68·60	fl. 81·—	fl. 0
Tragjoch Nr. I ...	782·41	76	36	205·36	97·023	12·296	1775
	fl. 2738·43	fl. 2394·—	fl. 205·20	fl. 127·32	fl. 6724·58	fl. 995·98	fl. 1100
„ „ II ..	2349·35	130	85	242·60	147·547	11·972	3496
	fl. 8222·72	fl. 4095·—	fl. 484·50	fl. 150·41	fl. 10121·72	fl. 969·73	fl. 2167
„ „ III .	2169·50	120	107	91·52	146·629	11·852	3243
	fl. 7593·25	fl. 3780·—	fl. 609·90	fl. 56·47	fl. 10058·75	fl. 960·01	fl. 2010
„ „ IV ..	2107·10	117	95	132·50	141·686	12·051	3071
	fl. 7374·85	fl. 3685·50	fl. 541·50	fl. 82·15	fl. 9719·66	fl. 976·13	fl. 1904
„ „ V ..	1665·65	100	91	67·76	139·046	11·875	2937
	fl. 5829·77	fl. 3150·—	fl. 518·70	fl. 42·01	fl. 9538·55	fl. 961·87	fl. 1821
„ „ VI .	978·40	76	62	84·72	98·704	11·877	1767
	fl. 3424·40	fl. 2394·—	fl. 353·40	fl. 52·52	fl. 6771·09	fl. 962·04	fl. 1095
„ „ VII	1197·83	88	71	101·76	117·441	11·860	2245
	fl. 4192·40	fl. 2772·—	fl. 404·70	fl. 63·09	fl. 8056·45	fl. 960·66	fl. 1392
„ „ VIII	1890·32	120	98	133·28	140·923	11·973	3110
	fl. 6616·12	fl. 3780·—	fl. 558·60	fl. 82·64	fl. 9667·32	fl. 969·81	fl. 1928
„ „ IX .	1641·55	101	74	151·54	142·595	11·994	3208
	fl. 5745·42	fl. 3181·50	fl. 421·80	fl. 93·96	fl. 9782·02	fl. 971·51	fl. 1989
„ „ X ..	1497·50	100	76	137·36	140·732	12·035	3074
	fl. 5241·25	fl. 3150·—	fl. 433·20	fl. 85·16	fl. 9654·21	fl. 974·83	fl. 1906
Ansonsten	—	—	—	—	—	—	—
1. Summe der Tragjoche	16279·61	1028	795	1348·40	1313·326	119·785	27930
	fl. 56978·61	fl. 32382·—	fl. 4531·50	fl. 836·—	fl. 90094·15	fl. 9702·57	fl. 17316
Inundationsbrücke am linken Ufer	902·—	80	—	29·40	140·814	1·902	4538
	fl. 3157·—	fl. 2520·—	—	fl. 18·23	fl. 9659·84	fl. 154·06	fl. 2813
Inundationsbrücke am rechten Ufer	1904·70	160	—	49·—	318·682	5·328	9243
	fl. 6666·45	fl. 5040·—	—	fl. 30·38	fl. 21861·58	fl. 431·57	fl. 5730
Oberbau der Strombrücke	—	—	—	—	677·186	150·086	164
	—	—	—	—	fl. 46454·96	fl. 12156·96	fl. 101
Eisbrecher	4103·20	270	—	—	343·980	—	2224
	fl. 14361·20	fl. 8505·—	—	—	fl. 23597·03	—	fl. 1379
Erd- und Strassenarbeiten am linken Ufer	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
Erd- und Strassenarbeiten am rechten Ufer	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
Bauhütten	—	—	—	—	30·514	—	—
	—	—	—	—	fl. 2093·26	—	—
Signalwächter- und Mauth-Häuser	—	—	—	—	14·058	—	—
	—	—	—	—	fl. 964·38	—	—
Holzdepôt	—	—	—	—	—	—	—
Transporte	—	—	—	—	—	—	—
Mehrleistungen in Folge des Hochwas.	—	—	—	—	—	—	—
Diverse Lieferungen und Arbeiten	—	—	—	—	47·921	15·911	—
	—	—	—	—	fl. 3287·38	fl. 1288·78	—
2. Summe des Oberbaues und der Neben-Anlagen	6909·90	510	—	78·40	1573·155	173·227	16170
	fl. 24184·65	fl. 16065·—	—	fl. 48·61	fl. 107918·43	fl. 14031·37	fl. 10022
3. Eisen-Construction	—	—	—	—	—	—	—
4. Regie	—	—	—	—	—	—	—
Total-Summe	23189·51	1538	795	1426·80	2886·481	293·012	44101
	fl. 81163·26	fl. 48447·—	fl. 4531·50	fl. 884·61	fl. 198012·58	fl. 23733·94	fl. 27342

ten.

belung von artem tholz	Hobelung von weichem Kantholz	Theeranstrich auf Eisen	Leitern und Auftrittpfosten	Erdausschub sammt Transport und Anschüttung	Stein und Schotter sammt Arbeit	Verschalungen	Ansonsten	Gesammtkosten
adratmeter fl. 0·77,	Quadratmeter fl. 0·38,	per 100kg Eisen fl. 0·35	Stück —	Cubikmeter —	Cubikmeter —	Quadratmeter —	— —	
58·40	—	48·24	1	95·90	—	—	—	fl. 16377·39
fl. 45·20	—	fl. 16·88	fl. 20·30	fl. 83·05	—	—	—	
42·40	—	66·64	1	—	—	—	—	fl. 28643·86
fl. 32·82	—	fl. 23·32	fl. 21·50	-	—	—	—	
42·40	—	64·11	1	—	—	—	—	fl. 27482·03
fl. 32·82	—	fl. 22·44	fl. 21·50	—	—	—	—	
42·40	—	62·39	1	—	—	—	—	fl. 26699·86
fl. 32·82	—	fl. 21·83	fl. 21·50	—	—	—	—	
42·40	—	61·05	1	-	—		—	fl. 24315·48
fl. 32·82	—	fl. 21·37	fl. 21·50	—	—	—	—	
42·40	—	48·15	1	240·47	—	—	—	fl. 17199·45
fl. 32·82	—	fl. 16·85	fl. 20·30	fl. 150·66	—	—	-	
42·40	—	52·45	1	—	—	—	—	fl. 20024·21
fl. 32·82	—	fl. 18·36	fl. 20·30	—	—	—	—	
42·40	—	62·70	1	—	—	—	—	fl. 26059·52
fl. 32·82	—	fl. 21·94	fl. 21·50	—	—	—	—	
42·40	—	63·53	1	—	—	—	—	fl. 24614·23
fl. 32·82	—	fl. 22·23	fl. 21·50	—	—	—	—	
42·40	—	62·18	1	—	—	—	—	fl. 23844·78
fl. 32·82	—	fl. 21·76	fl. 21·50	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	fl 8021·57	fl. 8021·57
440·00	—	591·44	10	336·37	—	—	—	
fl. 340·58	—	fl. 206·98	fl. 211·40	fl. 233·71	—	—	fl. 8021·57	fl. 243282·38
75 736	158·450	—	—	65·44	—	—		
fl. 57·55	fl. 61·35	—	—	fl. 59·35	—	—	fl. 437·05	fl. 18994·48
243·946	397·966	—	—	38·59	—	—		
fl. 188·91	fl. 154·09	—	—	fl. 22·28	—	—	fl. 482·32	fl. 41001·92
—	661·040		—	—	—	—		
—	fl. 255·95	—	—	—	—	—	fl. 66·52	fl. 60391·28
—	—	36·80	—	—	—	—	—	
—	—	fl. 12·88	-	—	—	—	—	fl. 51596·91
—	—	—	—	26778·30	839·10	—		
—	—	—	—	fl. 47707·30	fl. 11304·09	—	fl. 105·53	fl. 49116·92
—	—	—	—	21098·30	717·90	—		
—	—	-	—	fl. 34711·81	fl. 9938·69	—	fl. 68·66	fl. 44714·16
—	—	—	—	81·86	—	1657·06		
—	—	—	—	fl. 126·25	—	fl. 3312·54	fl. 1398·92	fl. 6930·97
—	-	—	—	3·64	—	413·58		
—	—	—	—	fl. 2·86	—	fl. 1054·54	fl. 277·26	fl. 2279·04
—	—	—	—	—	—	—	fl. 3412·02	fl. 3412·02
—	—	—	—	—	—	—	fl. 4089·80	fl. 4089·80
—	—	—	—	—	—	—	fl. 31089·08	fl. 31089·08
12·600	576·822	—	—	7·57	422·90			
fl. 9·75	fl. 222·98	-	—	fl. 5·24	fl. 4905·64	—	fl. 32889·9 6	fl. 43095·64
332·282	1793·676	36·80	—	48073·60	1979·90	2070·64		
fl. 256·21	fl. 694·37	fl. 12·88	—	fl. 82635·09	fl. 26143·42	fl. 4347·08	fl. 74517·12	fl. 866712·22
kg aufgestellte Eisen-Construction sammt Anstrich fl. 31·50						—	—	fl. 508978·26
—	-	—	—	—	—	—	—	fl. 26038·96
772·282	1793·676	628·24	10	48409·97	1979·90	2070·64		
fl. 596·79	fl. 694·37	fl. 219·86	fl. 211·40	fl. 82868·80	fl. 26143·42	fl. 4347·08	fl. 82538·69	fl. 1145011·82

Inhalts-Verzeichnis.

Allgemeiner Theil.

	Seite
leitung	3
inn der Arbeiten	7
eits-Unterbrechung	7
derbeginn der Arbeiten	9
bau der Jochaufsätze und der Montirungsgerüste	11
tirung der eisernen Brückenfelder	12
idigung der Arbeiten	13
stungsprobe	13
ersicht der Bauverhältnisse	14

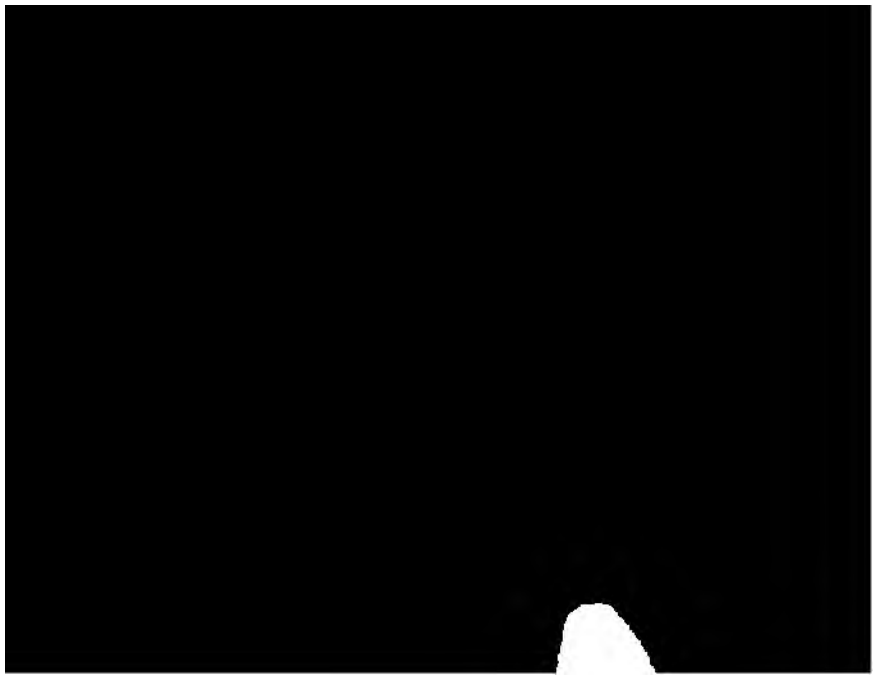
Specieller Theil.

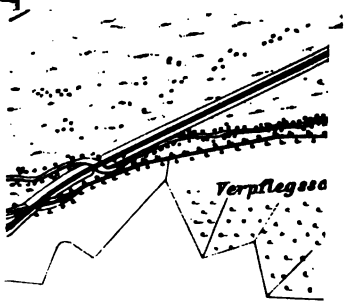
s-Verhältnisse	18
kenlinie und geometrische Arbeiten	20
truction der Grundjoche	21
truction der Jochaufsätze	24
truction der Montirungsgerüste	26
truction der Brückenfelder	33
Allgemeine Anordnung	33
Schwellenträger	34
Querträger	36
Hauptträger	39
Obere Querverbindungen	47
Windverspannungen	48
Modificationen, welche durch die provisorische Auflagerung der Hauptträger bedingt sind	51
Auflagerung der Brückenfelder	55
Oberbau der Brücke	55
Gewicht der Brücke	57

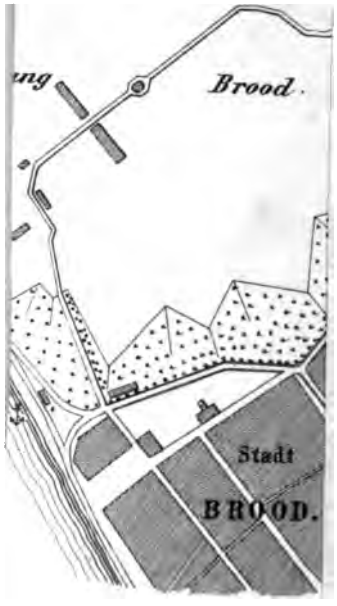
Inundations-Brücken . . . . . .
Eisbrecher . . . . . .
Nebenanlagen und sonstige Einrichtungen . . . . . .
Vorgang bei Ausführung der Arbeiten . . . . . .
Material- und Arbeitsplätze . . . . . .
Ramm-Arbeiten . . . . . .
Aufbau der Joche . . . . . .
Aufbau der Montirungsgerüste . . . . . .
Abtragen der Montirungsgerüste . . . . . .
Montirung der Eisen-Construction . . . . . .
Baukosten . . . . . .

Pläne.

Situation . . . . . .
Uebersichtsplan . . . . . .
Tragjoche . . . . . .
Eisen-Construction . . . . . .
Inundations-Brücke am rechten Ufer . . . . . .
Eisbrecher, Arbeitsapparate und Montirungsgerüste . . . . . .
Montirung der Eisen-Construction . . . . . .
Graphische Arbeits-Relation . . . . . .
Ansicht eines Tragjoches (Lichtdruck nach einer Photographie).

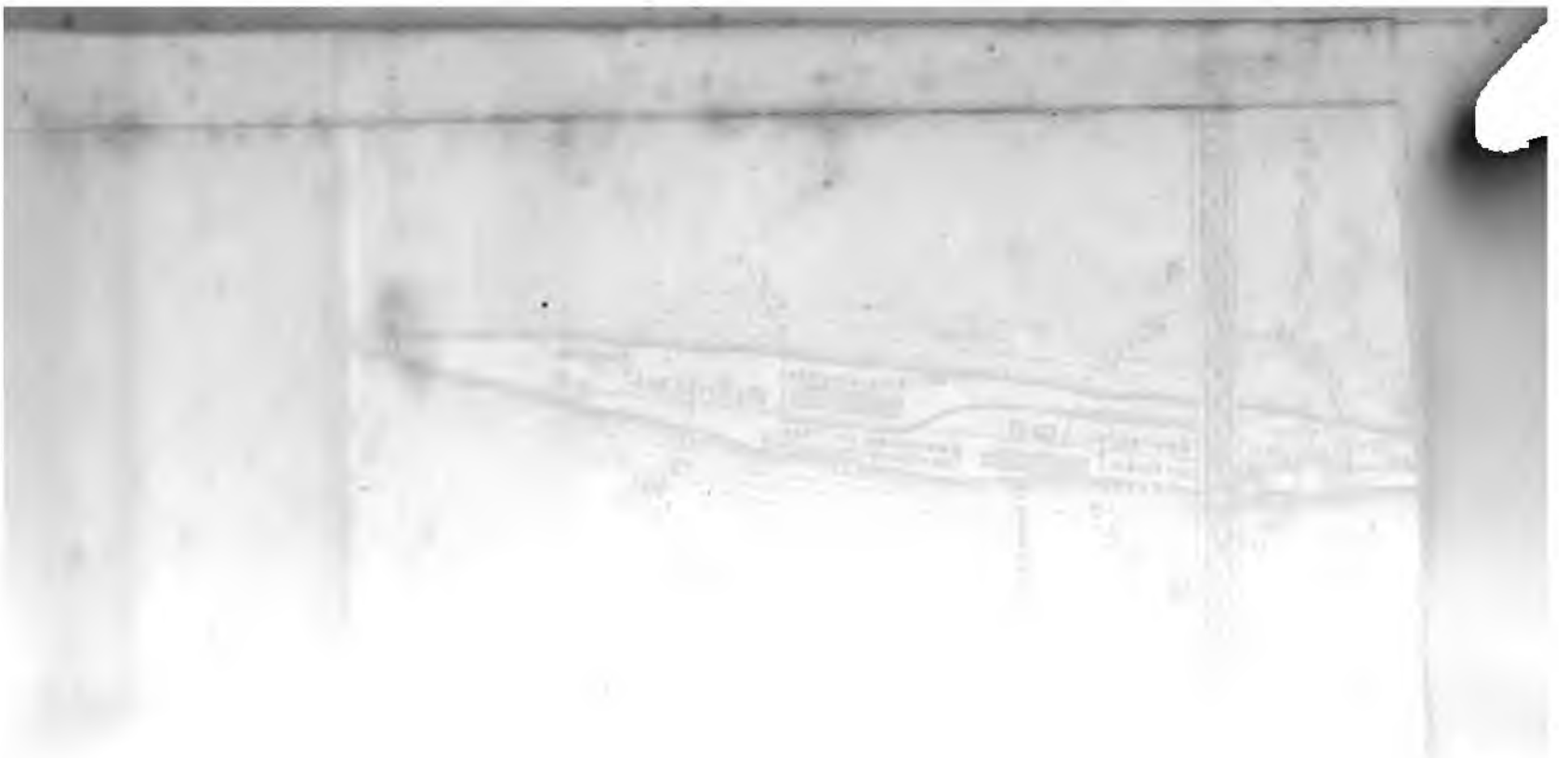



Verpflegsa

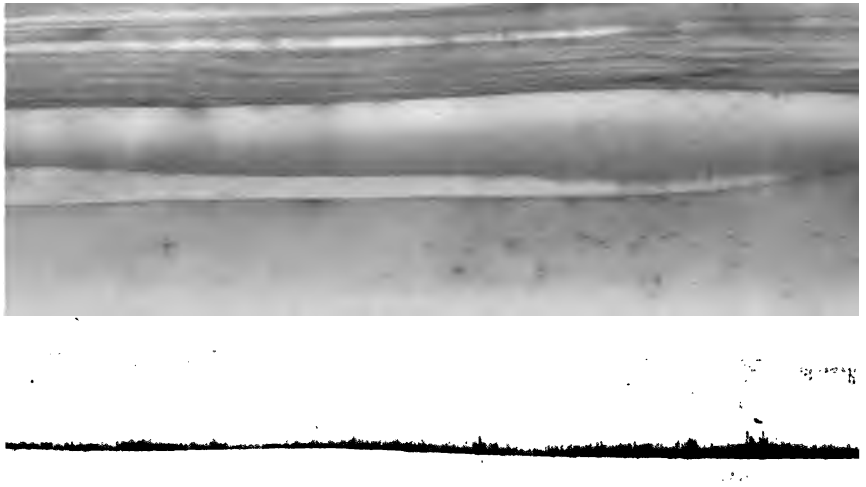

ung
Brood.
Stadt
BROOD.

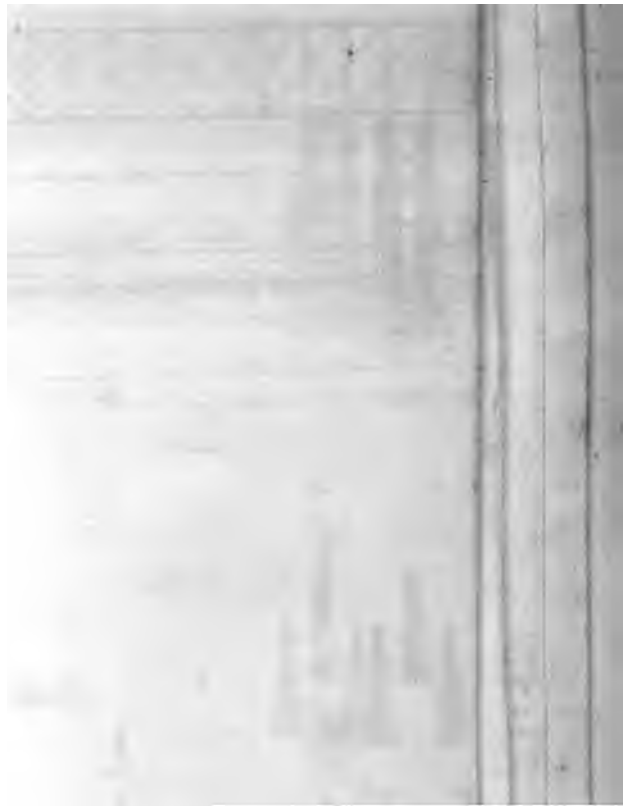
B

Si
U
Tr
Ei
In
Ei
Mo
Gr
An

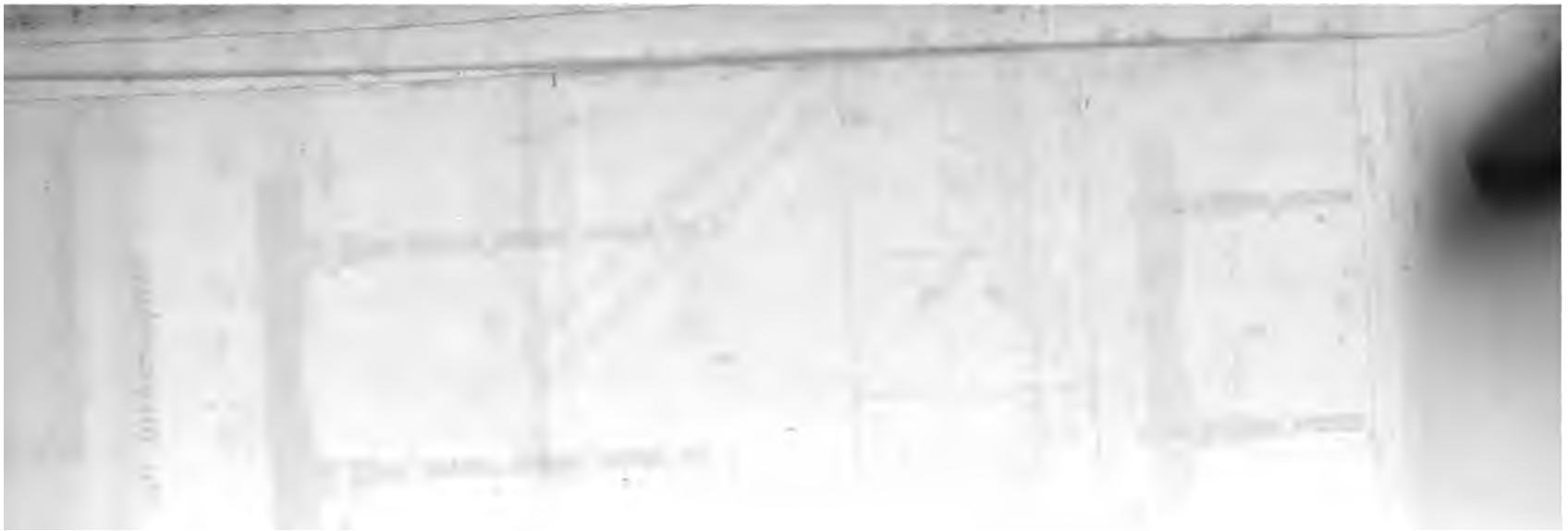


Taf. 2.





V.



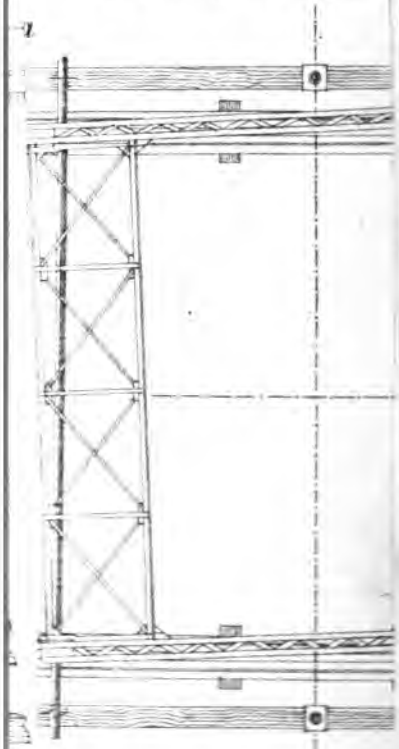
Montir

ig. 4. ½

enfeldes. Aufziehen der Pr

n der Zughänder

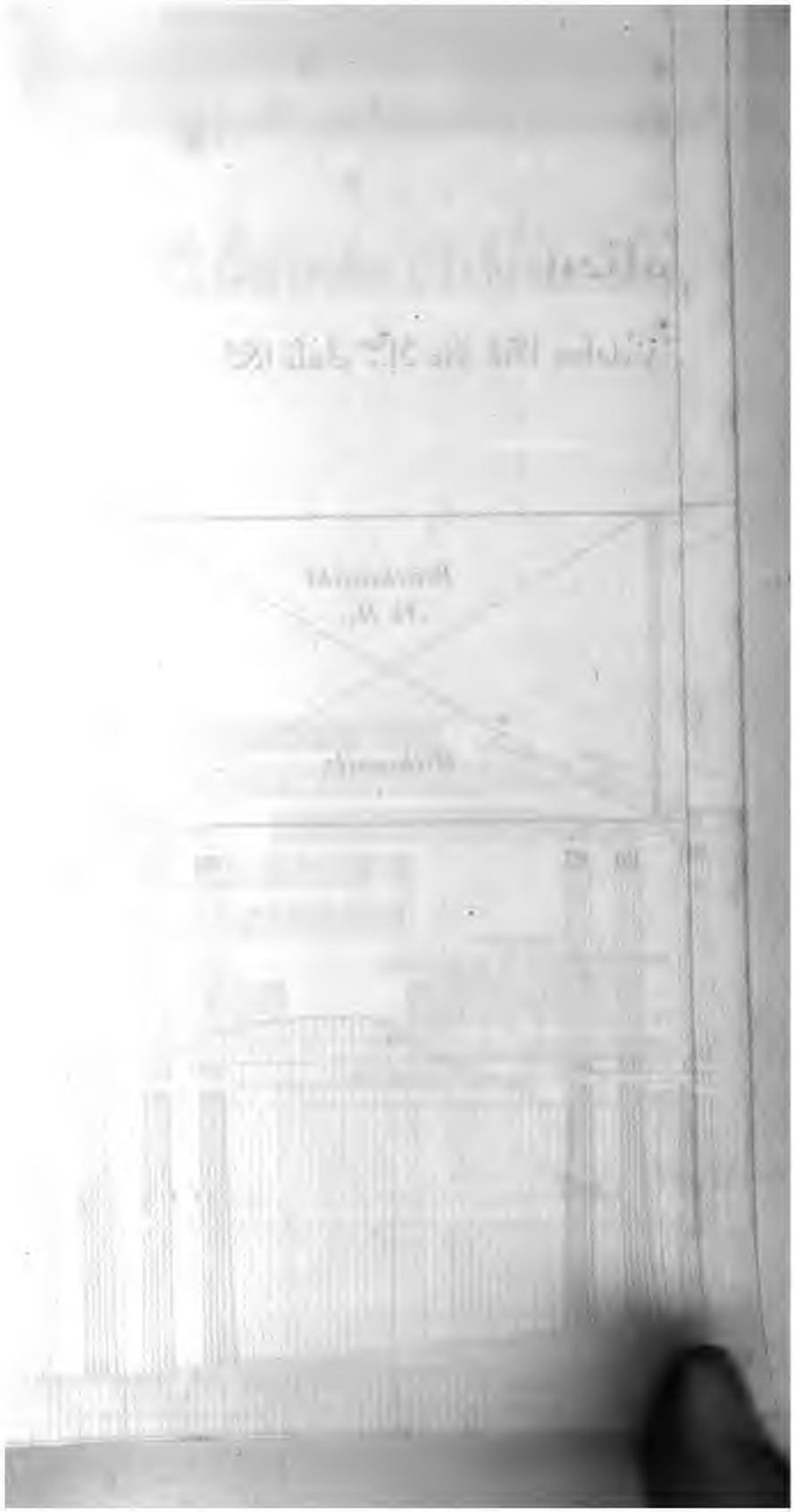
Grundriß zu Fig. 6.



B

Gegenstand	Rundholz zu Piloten	Piloten-Einrammen	Guss-eiserne Pilotenschuhe	Schmied-eiserne Pilotenschuhe	Weiches Kantholz	Hartes Kantholz	Schrauben
Maassgattung	Meter	Stück	Stück	Kilogramm	Cubikmeter	Cubikmeter	Kilogramm
Einheitspreis	fl. 3·50	fl. 31·50	fl. 5·70	fl. 0·62	fl. 68·60	fl. 81·—	fl. 0·62
Tragjoch Nr. I...	782·41 fl. 2738·43	76 fl. 2394·—	36 fl. 205·20	205·36 fl. 127·32	97·023 fl. 6724·38	12·296 fl. 995·98	1775·70 fl. 1100·93
„ „ II ..	2349·35 fl. 8222·72	130 fl. 4095·—	85 fl. 484·50	242·60 fl. 150·41	147·547 fl. 10121·72	11·972 fl. 969·73	3496·44 fl. 2167·79
„ „ III .	2169·50 fl. 7593·25	120 fl. 3780·—	107 fl. 609·90	91·52 fl. 56·47	146·629 fl. 10058·75	11·852 fl. 960·01	3243·01 fl. 2010·67
„ „ IV..	2107·10 fl. 7374·85	117 fl. 3685·50	95 fl. 541·50	132·50 fl. 82·15	141·686 fl. 9719·66	12·051 fl. 976·13	3071·55 fl. 1904·36
„ „ V ..	1665·65 fl. 5829·77	100 fl. 3150·—	91 fl. 518·70	67·76 fl. 42·01	139·046 fl. 9538·55	11·875 fl. 961·87	2937·43 fl. 1821·21
„ „ VI .	978·40 fl. 3424·40	76 fl. 2394·—	62 fl. 353·40	84·72 fl. 52·52	98·704 fl. 6771·09	11·877 fl. 962·04	1767·18 fl. 1095·67
„ „ VII	1197·83 fl. 4192·40	88 fl. 2772·—	71 fl. 404·70	101·76 fl. 63·09	117·441 fl. 8056·45	11·860 fl. 960·66	2245·55 fl. 1392·24
„ „ VIII	1890·32 fl. 6616·12	120 fl. 3780·—	98 fl. 558·60	133·28 fl. 82·64	140·923 fl. 9667·32	11·973 fl. 969·81	3110·47 fl. 1928·49
„ „ IX .	1641·55 fl. 5745·42	101 fl. 3181·50	74 fl. 421·80	151·54 fl. 93·96	142·595 fl. 9782·02	11·994 fl. 971·51	3208·89 fl. 1989·51
„ „ X ..	1497·50 fl. 5241·25	100 fl. 3150·—	76 fl. 433·20	137·36 fl. 85·16	140·752 fl. 9654·21	12·035 fl. 974·83	3074·23 fl. 1906·02
Ansonsten	—	—	—	—	—	—	—
1. Summe der Tragjoche	16279·61 fl. 56978·61	1028 fl. 32382·—	795 fl. 4531·50	1348·40 fl. 836·—	1313·326 fl. 90094·15	119·785 fl. 9702·57	27930·42 fl. 17316·87
Inundationsbrücke am linken Ufer	902·— fl. 3157·—	80 fl. 2520·—	— —	29·40 fl. 18·23	140·814 fl. 9659·84	1·902 fl. 154·06	4538·40 fl. 2813·80
Inundationsbrücke am rechten Ufer	1904·70 fl. 6666·45	160 fl. 5040·—	— —	49·— fl. 30·38	318·682 fl. 21861·58	5·328 fl. 431·57	9243·34 fl. 5730·87
Oberbau der Strombrücke	— —	— —	— —	— —	677·186 fl. 46454·96	150·086 fl. 12156·96	164·24 fl. 101·83
Eisbrecher	4103·20 fl. 14361·20	270 fl. 8505·—	— —	— —	343·980 fl. 23597·03	— —	2224·62 fl. 1379·26
Erd- und Strassenarbeiten am linken Ufer	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Erd- und Strassenarbeiten am rechten Ufer	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Bauhütten	— —	— —	— —	— —	30·514 fl. 2093·26	— —	— —
Signalwächter- und Mauth-Häuser	— —	— —	— —	— —	14·058 fl. 964·38	— —	— —
Holzdepôt	—	—	—	—	—	—	—
Transporte	—	—	—	—	—	—	—
Mehrleistungen in Folge des Hochwas.	—	—	—	—	—	—	—
Diverse Lieferungen und Arbeiten	— —	— —	— —	— —	47·921 fl. 3287·38	15·911 fl. 1288·78	— —
2. Summe des Oberbaues und der Neben-Anlagen	6909·90 fl. 24184·65	510 fl. 16065·—	— —	78·40 fl. 48·61	1573·155 fl. 107918·43	173·227 fl. 14031·37	16170·60 fl. 10025·76
3. Eisen-Construction	—	—	—	—	—	—	—
4. Regie	—	—	—	—	—	—	—
Total-Summe	23189·51 fl. 81163·26	1538 fl. 48447·—	795 fl. 4531·50	1426·80 fl. 884·61	2886·481 fl. 198012·58	293·012 fl. 23733·94	44101·05 fl. 27342·63

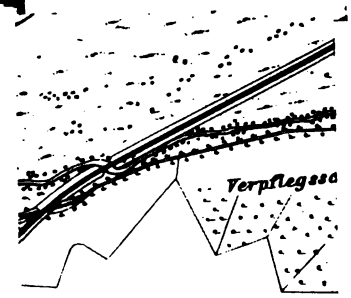
Taf. 7.

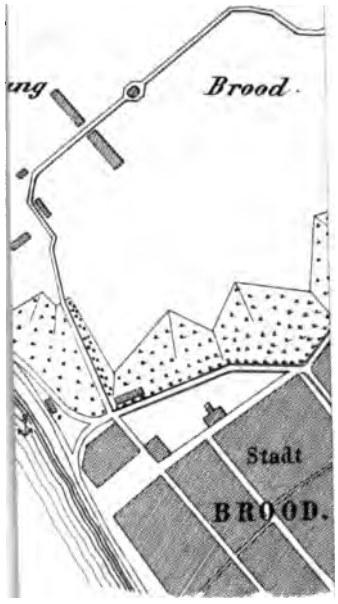


Inundations-Brücken
Eisbrecher
Nebenanlagen und sonstige Einrichtungen
Vorgang bei Ausführung der Arbeiten
Material- und Arbeitsplätze
Ramm-Arbeiten
Aufbau der Joche
Aufbau der Montirungsgerüste
Abtragen der Montirungsgerüste
Montirung der Eisen-Construction
Baukosten

Pläne.

Situation
Uebersichtsplan
Tragjoche
Eisen-Construction
Inundations-Brücke am rechten Ufer
Eisbrecher, Arbeitsapparate und Montirungsgerüste
Montirung der Eisen-Construction
Graphische Arbeits-Relation
Ansicht eines Tragjoches (Lichtdruck nach einer Photographie).


Verpflegsa


ung
Brood
Stadt
BROOD.

DIE

;HNIK DER REPRODUCTION

VON

MILITÄR-KARTEN UND PLÄNEN

DES

K. MILITÄR-GEOGRAPHISCHEN INSTITUTES

ZU WIEN.

VON

OTTOMAR VOLKMER

I'MANN IM K. K. FELD-ARTILLERIE-REGIMENT KAISER FRANZ JOSEF N^r. 1,
TECHNISCHER REFERENT DES MILITÄR-GEOGRAPHISCHEN INSTITUTES.

(HIEZU TAFEL 1 UND 2.)

:ILAGE ZU DEN „MITTHEILUNGEN ÜBER GEGENSTÄNDE DES ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS".

WIEN 1880.

_AG DES K. K. TECHNISCHEN UND ADMINISTRATIVEN MILITÄR-COMITÉS.

DRUCK VON R. v. WALDHEIM IN WIEN.

Einleitung.

Der grosse Nutzen, welchen gute, verlässliche Karten jedem Kriegführenden eten, war seit Langem Anlass für alle Militärs, sich mit der Aufnahme der nder und der Herstellung von Karten auf Grund dieses Aufnahms-Materiales beschäftigen. Jeder Staat trachtet somit ein möglichst reiches und vollständiges Kartenmateriale aller für ihn militärisch wichtigen Landestheile hon im Frieden vorräthig zu haben, muss aber, um all' zu hohe Kosten vermeiden, den Druck der ganzen Auflagen bis zum Eintritte des vollen edarfes verschieben und sich mit der Evidenthaltung und Vervollständigung er überhaupt vorhandenen Karten und mit der Erzeugung jener Karten begnügen, welche schon für den Frieden oder für den allerdringendsten Bedarf n Falle einer Mobilisirung nothwendig sind. Speciell in Oesterreich ist es hon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts die Armee, welche sich beinahe sschliesslich diesem wichtigen Zweige wissenschaftlicher Thätigkeit gewidmet t und damit nicht allein die eigenen, sondern auch allgemeine wissenschaftlhe und staatliche Interessen mächtig fördert.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Umwandlung des Aufnahmsateriales zur Karte in kleinerem Maassstabe üben die zu Gebote stehenden productionsmittel. Bis vor wenigen Decennien war man hiebei grösstentheils f ziemlich mangelhafte Methoden und Instrumente zur Reduction in einen ineren Maassstab, meist den Pantographen, und bezüglich der Reproduction f den Kupferstich und die Lithographie angewiesen. Diese Arbeiten beanruchten viele Zeit und waren kostspielig.

In neuerer Zeit bietet die bedeutend fortgeschrittene Technologie für e Reduction und Reproduction von Zeichnungen zahlreiche Hilfsmittel. Insbndere durch die Verwertung der Photographie brach für die Kartenzeugung eine neue Aera an, indem durch sie die Möglichkeit gegeben ist, e Reduction der Karten aus einem Maassstab in einen anderen rasch und nau durchzuführen und sich von der Handarbeit und dem Pantographen zu ancipiren.

Mancherlei höchst schätzenswerte und interessante Publicationen über f diesem Gebiete durch Fachmänner oder durch Staatsanstalten gemachte fahrungen und Einrichtungen sind bisher publicistisch bekannt gegeben rden, wie z. B. die von der englischen Regierung veranlasste Ausbe des Werkes: „*Methods and processes adopted for production of the aps of the ordonnance Survey, 1875*“; die Broschüre des belgischen pitäns Hannot, 1876: „*La photographie dans les armées*“; die Broschüre n J. Rodrigues, 1877: „*La section photographique et artistique de la rection générale des travaux géographiques du Portugal*“ und vom englihen Capitän J. Waterhouse, 1878: „*The application of photography the reproduction of maps and plans by the photomechanical and other rocesses*“ etc.

Es dürfte daher sowohl für die Angehörigen der k. k. Armee, als a
Fachleute ausserhalb derselben von Interesse sein, die technischen Ve
und Einrichtungen der Reproduction beziehungsweise Vervielfältigung,
im k. k. militär-geographischen Institute in Ausübung sind, übersi
zusammengestellt, dem Wesen nach kennen zu lernen.

Die verschiedenen Reproductions-Verfahren, welche im Allgmein
Vervielfältigung von Karten und Plänen angewendet werden, sind: die P
graphie, die Lithographie (zu welcher man auch die Autograph
Anastatik zählen kann), die Photolithographie, der Kupferstic
der Galvanoplastik, die Heliographie, die Photozinkogr
und die Aetzung (hoch oder tief) in Metall oder die Chemigra

Welches von den genannten Reproductions-Verfa
jedoch jeweilig, allein oder combinirt mit andern, am z
mässigsten anzuwenden wäre, **hängt von der Beschaffe
des Originals, der zur Reproduction und Vervielfältigung
niblen Zeit und den hiezu vorhandenen pecuniären Mitteln a**

Eine der wichtigsten sonstigen Bedingungen, welchen bei Hers
von Kartenwerken genügt und unablässige Aufmerksamkeit gewidmet
muss, ist aber auch die stete Evidenthaltung eines Kartenwerkes
unbeschränkte Durchführbarkeit dieser letzteren ist nach den im
geographischen Institute durch eine lange Reihe von Jahren gesam
Erfahrungen *) am leichtesten bei den in Kupfer hergestellten Kartenw
gleichgiltig ob die Druckplatte durch den Stich, die Aetzung oder
graphisch erzeugt wurde, zu bewirken.

Im Allgemeinen werden daher principiell grosse perma
Kartenwerke, welche auf mehrere Generationen hinaus als Basis f
topographische Wissen dienen sollen, in Kupfer ausgeführt. Alle Gross
sind bis jetzt bei dieser Ausführungsart geblieben, nur sucht man die le
und billige Vervielfältigung dieses Kartenmaterials durch Umdruck au
oder Zink u. dgl. zu ermöglichen.

Die Bestimmtheit und Schönheit des Kupferstiches, insbesonde
Ausführung in kleinem Maasse, dann die Möglichkeit, alle Veränder
welche sich bei Kartenwerken im Laufe der Zeit massenhaft ergeben
Leichtigkeit unbeschränkt, scharf und präcise ausführen zu können, oh
ursprüngliche Qualität des ganzen Kartenwerkes im mindesten zu beei
tigen, ferner die beliebige Vervielfältigung der Platten durch die G
plastik, die wenig Raum beanspruchende Aufbewahrung derselben un
leichte Conservirung, sowie der sehr leicht zu bewerkstelligende Ueb
zum lithographischen Hochdruck etc. sind Eigenschaften, welche in s
Maasse nur dem Kupferstiche zukommen.

Der Kupferstich ist aber eine der langwierigsten und kostspie
graphischen Methoden und nur die unabweisliche Nothwendigkeit ka

*) Diese militärische Staatsanstalt entstand bekanntlich durch die im Jah
erfolgte Vereinigung des Mailänder „*Deposito della guerra*“ mit der zu Wien
gewesenen topographisch-lithographischen Anstalt des General-Quartiermeister
unter dem heute noch bestehenden Titel: „Militär-geographisches Ins
Der Grundstein zu dessen Gebäude, VIII., Rathhausstrasse Nr. 7, wurde 1840
der Bau 1842 vollendet.

ien Beibehaltung massgebend sein. Einen Ersatz, welcher alle die unschätz-
n Vortheile des Kupferstiches ohne dessen Nachtheile besitzt, bietet nun
Heliographie, eine durch die Wirkung des Lichtes und sonstige
nische und physikalische Hilfsmittel erzeugte Gravure in Kupfer. Dieses
fahren der Reproduction wurde vom k. k. militär-geographischen Institute
geführt, als an dasselbe die sehr heikle und schwierige Aufgabe herantrat,
neue Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maasse
75.000, welche aus circa 715 Blättern besteht, binnen der kurzen Frist
10 Jahren herzustellen. Auch Schweden und Russland haben diesen
ocess durch Delegirte hier studiren lassen und dieses Verfahren eingeführt.

Karten und Pläne dagegen, welche nur momentanen Bedürfnissen dienen,
aussichtlich keinen grösseren Correcturen unterworfen werden sollen, werden
rch Lithographie, Photozinkographie oder Aetzung in Metall allein
rgestellt. Bei all' diesen Reproductions-Verfahren bildet die Photographie eines
r wesentlichsten Hilfsmittel, denn sie gestattet nicht nur die Wiedergabe
der gleichen Grösse mit dem Originale, sondern auch in jeder verlangten
duction oder Vergrösserung bis zu einem gewissen Verhältnisse, wobei
nauigkeit und Deutlichkeit bei tadelloser Ausführung nichts zu wünschen
rig lassen. Die Verbindung der Photographie mit der Lithographie als Photo-
hographie gestattet nicht nur eine leichte, rasche und sichere Reproduction
Karte, sondern auch den beliebigen Uebergang aus einer Darstellungs-
se in eine andere, die Combination der für den jeweiligen Zweck passendsten
raktere für die einzelnen oro- und hydrographischen Details, die Anwen-
g verschiedener Farben als Photo-Chromo-Lithographie, kurz eine jede
ebige Modification in der Wiedergabe der Originalzeichnung und alles dies
einem minimalen Aufwande an Zeit und Mitteln. Die Photographie und
h mehr die Photolithographie leisten auch zu vielen technischen Vorarbeiten
chätzbare Dienste, wie z. B. zu Pausen auf Stein für die Gravure, bei
ten-Entwürfen, für den Farbendruck etc.

Stellt man an eine Reproduction ein Minimum von Anforderung bezüglich
Schönheit und des Ausdruckes, dagegen ein Maximum bezüglich der
nelligkeit und Billigkeit der Vervielfältigung, so kann man von der Hoch-
ng in Zink und der Buchdruckerpresse Anwendung machen. Doch gehen
dieser Reproduction von Karten, wenn sie nicht sehr geschickt ausgeführt
, mehr oder weniger die zarten Töne respective Schraffen beim Aetzen
oren, alles Andere wird stärker, derber im Ausdrucke und unscharf. Es
dies eine natürliche Folge der Behandlung des Umdruckes beim Hochätzen
eine Eigenthümlichkeit des Typendruckes. Der Charakter der Terrain-
hnung und ihre Tonabstufung sollten aber bei der Reproduction möglichst
ahrt bleiben, denn auf diese Weise gewährt die Karte eine Uebersicht-
keit über die Unebenheiten des Terrains und seine Gangbarkeit.

Aber auch für Nachträge und Correcturen bietet eine Typenplatte eine
e von Schwierigkeiten, so dass eine exacte und vollständige Ausführung
elben schwer zu bewältigen ist und die hiezu erforderliche Zeit, sowie der
e-Aufwand mit dem erreichbaren Resultate nicht in günstigem Verhältnisse
en. Man findet dieses Verfahren der Reproduction von Karten daher auch
in vereinzelten Fällen in Anwendung, womit aber nicht gesagt sein soll,
bei eingehender Verbesserung, sowie Gewinnung und Ausnützung weiterer

Im Folgenden sollen nun die einzelnen in Ausübung stehenden Repro-
tions-Verfahren des k. k. militär-geographischen Institutes, sowie charakte-
istische hiefür bestehende Einrichtungen und maschinelle Mittel zur Verviel-
igung der Karten dargestellt werden. In den Grundriss-Skizzen der Taf. I
. 1, 2, 3, 4 sind zur besseren Orientirung die Detail-Anlagen für die
hnik des Institutes zu entnehmen.

productions-Methoden, welche im militär-geographischen Institute ausgeübt werden.

I. Die Photographie.

In der Abtheilung für Photographie werden von den gezeichneten Ori-
nal-Kartenblättern die photographischen Aufnahmen in dem gewünschten Maasse
id in der Weise hergestellt, wie dies die betreffende Druckmethode verlangt.
uf die Herstellung eines tadellosen guten Glasnegatives wirken oft sehr viele
ichtheilige Umstände ein; vor Allem ist es die Beschaffenheit des Originals,
elche auf dessen Güte Einfluss nimmt. Ist dasselbe ein tadelloser Schwarzdruck
er Lithographie, eines Kupfer- oder Stahlstiches auf weissem Papier, so
rden selbst die feinsten Striche schwarz, voll und scharf ausgeprägt erscheinen,
h von dem weissen Grunde gut abheben und für die Erzeugung eines guten
snegatives nichts zu wünschen übrig lassen. Anders gestaltet sich jedoch
Sache bei der Reproduction von Handzeichnungen, insbesondere aber im
tenfache. Die oft viele Monate in Anspruch nehmende Zeichnung eines
tenblattes veranlasst schon, dass der anfänglich schön weisse Ton des
ieres grau oder gelblich wird; ferner sind die feinsten Schraffen, insbe-
dere bei Böschungen unter 5° schon schwer so zu geben, wie sie die
roduction erfordert, nämlich intensiv schwarz, voll und scharf. In der
el sind dieselben entweder schwarz und zerrissen oder grau und zu breit,
beiden Fällen aber unbrauchbar. Wohl können die feinen grauen Schraffen
h bei der Reproduction zur Geltung kommen, wenn bei der Erzeugung des
snegatives die Expositionsdauer der lichtempfindlichen Platte in der Camera
weit herabgesetzt wird, dass der schwache Lichtreflex der grauen Schraffen
dieselbe noch nicht einwirken konnte. Durch diese verkürzte Expositions-
er aber erhalten sämmtliche Linien der Zeichnung in der Negativplatte
etwas breitere Dimension, was zur Folge hat, dass das Bild bei der
roduction zu schwer ausfällt. Wird aber die richtige, etwas längere Expo-
onsdauer angewendet, so wirken die Lichtreflexe der grauen Schraffen
eits auf die lichtempfindliche Platte ein und erscheinen dann in derselben
ht mehr klar und durchsichtig, sondern verschleiert, trübe, daher unge-
net für die Reproduction.

Zur Herstellung der photographischen Aufnahmen besitzt das Institut,
aus dem Grundrissplane Taf. I, Fig. 3 zu entnehmen ist, im 5. und
Stockwerke 3 grosse Aufnahmssäle mit den hiezu erforderlichen Manipu-
ons-Nebenlocalien, welche nur an der Stelle, wo das aufzunehmende Ori-
al beleuchtet werden soll, mit Ober- und Seitenlicht versehen, sonst aber
lständig geschlossen sind. Zur Beleuchtung des Originals von unten werden
sse Silberplanspiegel als Reflectoren verwendet, um durch dieses Beleuch-

spannrahmen des Originals am Rahmen des Tisches gehoben
durch *c* nach rechts oder links verschoben und durch *d d* end
ticale Lage der Bildfläche besorgt.

Die Originalzeichnung wird zur Aufnahme vorher in einen
mit ihrem Rande fest eingeklemmt und mittelst Handschraube
Länge und Breite gleichmässig und vollkommen eben ausges
mittelst zweier Hängehaken auf den Aufnahmstisch vertical aufge

Die Caméra *K* besitzt die gewöhnliche Construction mi
Blasbalgauszug *m m* und der erforderlichen Einrichtung zur
und Parallelstellung der matten Scheibe (Einstellplatte) mit der
cirenden Zeichnung. Die Camera selbst ruht auf einem Gestelle *A*
nach Bedarf eine Höher- oder Tieferstellung derselben zulässt u
oder zu dem aufzunehmenden Objecte bewegt werden kann. Zu d
sind die Füsse des Gestelles mit Rollrädern *r r* versehen, welc
festgelegten Eisenbahn, wie aus der Figur zu entnehmen ist, lau

Jedes der Ateliers *A*, *B* und *C*, Fig. 1, besitzt zwei Dunkelk
welchen eine zum Collodioniren der Glasplatten und Empfindlic
andere zum Hervorrufen, Fixiren und Verstärken des Bildes benü
Einrichtung des Tisches mit dem in einem Kugelgelenke sitzend
kreuz für das Collodioniren der Glasplatte ist aus Fig. 6, Taf. I, z

Die Anwendung der Photographie für das Kartenfach
wesentlich andere optische Construction der Objective der Aufn
als dies z. B. für Portraits der Fall ist. Die Objective für P
bewegte Gegenstände überhaupt müssen viel Licht auf der A
concentriren, um die Expositionsdauer auf ein entsprechendes
bringen, und doch durch den empfangenen Lichteindruck ein in
kräftiges Bild zu geben. Die Linsen-Combination dieser Objective
grossen Nachtheil, dass nur kleine Bilder unverzerrt aufgenommen w

Dieser Uebelstand ist heutzutage jedoch behufs genauer
von Karten durch Combinationen der Linsen auf Kosten der Lic

Das Orthoskop, Fig. 7, besteht aus einer grossen, concav-convexen lerlinse *A* mit zusammengekitteten Crown- und Flintgläsern und einem Zerstreuungsglas wirkenden Hinterlinsen-Complex *B*, welcher aus einer ncaven Flint- und einer concav-convexen Crownglaslinse besteht. Die Blende st hinter der Linse angebracht. Die Vorderlinse ist nicht vollkommen anatisch; sie liefert allein von Centralstrahlen ein mässig scharfes, von iefen Strahlen jedoch ein sehr unscharfes und stark gewölbtes Bild. Die ärische Abweichung der axialen Strahlen wird aber durch die zweite Linse rigirt und der Fokus zugleich verlängert.

Das Steinheil'sche Aplanat besteht aus zwei mässig gewölbten mmetrischen Gläsern *A* und *B*, Fig. 8, deren jedes für sich aus zwei Flint-as-Menisken mit verschiedenen Brechungs-Coëfficienten besteht, welche sammengekittet sind. Die Bildschärfe wird durch Blendungen, welche in der itte bei *C* einzuschieben sind, bedeutend erhöht. Diese Objective haben eine beraus grosse Fokustiefe, arbeiten scharf, klar und ohne Verzerrung, d. h. sie efern Bilder, wo die geraden Linien auch absolut durch gerade Linien iedergegeben sind.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Daten dieser beiden ittungen von Objectiven enthalten.

Gattung des Objectives	Anzahl	Durchmesser	Brennweite	Für eine Bildgrösse
		in Centimetern		
Orthoskop von Voigtländer	1	3·95	28·97	18·44
	1	5·27	38·19	26·34
	1	7·90	61·90	39·51
	1	10·54	81·66	52·68
Weitwinkel-Aplanat von Steinheil	3	8·78	144·87	89·56
	2	7·24	118·53	73·75
	2	6·15	94·82	57·93
	1	4·17	63·22	42·14

rstellung der Glasnegative und deren Verstärkung insbesondere bei der Reproduction sehr ungünstiger Originale.

Zur Herstellung von Glasnegativen für lineare Zeichnungen, wie es eben ten mit schraffirtem Terrain sind, wird Chlor-Jod-Collodion angewendet*).

*) 500ᵍ Aether, 400ᵍ absoluten Alkohol } für 15·6ᵍ Collodionwolle.
1·6ᵍ Chlorcalcium, 7·8ᵍ Jodcadmium, 4·7ᵍ Jodammonium } werden in 100ᵍ absolutem Alkohol abgerieben, filtrirt und dann dem geklärten Collodion zugesetzt.
Das Silberbad zum Empfindlichmachen der Platte wird 1:10 angesetzt und Salpetersäure angesäuert.

a) Entwickler.

1. { 350ᵍ Eisenvitriol-Lösung im Verhältnis 1:10, 70ᵍ Eisessig.
2. { 21·9ᵍ salpetersaures Bleioxyd in 350ᵍ Wasser gelöst.

Die Fixage besteht aus einer Lösung 1:16 von Cyankalium (17·5^g Cyankalium in 280^g Wasser).

Zur Verstärkung dienen zwei Lösungen *a* und *b* *).

Sobald sich durch den Verstärker *a* auf der Bildfläche ein merkbarer Niederschlag gebildet hat, schreitet man zur Verstärkung mit *b*, nachdem jedoch die Platte vorher mit Wasser sehr gut abgespült wurde.

Nachdem der Sublimat-Niederschlag belichtet wurde, wird zur ferneren Verstärkung und Dunkelfärbung der Schichte eine Chlor-Goldnatrium-Lösung**) bereitet und in dünnem Strahle unter beständigem Umrühren in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron***) mit Wasser gegossen.

Die Mischung ist jedoch erst in circa 1 bis 2 Stunden, d. i. nach deren Entfärbung brauchbar und hält sich, im Dunklen aufbewahrt, sehr lang.

Die Einwirkung dieser Flüssigkeit auf die Platte wird nach Bedarf oft wiederholt, bis ein dunkler Ton eintritt.

Bei ungünstigen Originalen, welche insbesondere grau gezeichnet sind, wird jedoch die Verstärkung der Matrize nur so weit fortgesetzt, als noch die feinsten Striche offen erhalten bleiben †).

Die Lösung 1 und 2 gemischt, filtrirt und mit 350 bis 700^g Wasser verdünnt, gibt einen Entwickler, welcher eine längere Belichtung des Negatives erfordert als der folgende, lässt aber leichter den feinsten Strich offen und schleierlos.

b) Entwickler.

6·72^{kg} Wasser
210^g Eisenvitriol
105^g Kupfervitriol
210^g Eisessig

Dieser Entwickler wirkt energischer als der vorhergehende *a*) und ist in Institute auch meistens in Anwendung.

*) Verstärkung *a*.

17·5^g salpetersaures Silberoxyd in

[redacted]

Nach dem Trocknen der Schichte wird selbe von der Glasseite belichtet :a 13 bis 14° nach Vogel's Photometer), sodann etwa ¼ Stunde in es, dann so lange in lauwarmes Wasser getaucht, bis das Relief sichtbar l. Auf der Zeichnung bleibt durch diese Manipulation ein durchsichtiges ef zurück, welches das Verschleiern des Striches bei erneuertem Verstärken indert. Die Platte wird hierauf getrocknet, dann mit Wasser befeuchtet kann nun auf vorerwähnte Weise entweder mit Uran oder Quecksilber Gold verstärkt werden, bis nach Erfordernis eine totale Undurchsichtigkeit Planiums erzielt ist.

Schliesslich wird die Platte mit einer lauwarmen Gelatinelösung 1 : 30 rgossen und in horizontaler Lage getrocknet. Die trocken gewordenen Ränder rden, um ein Abspringen des Häutchens zu vermeiden, sofort mit Lack strichen.

Die Original-Aufnahms-Sectionen, welche, wie bekannt, in Farben gezeichnet nd, werden mit gewöhnlichem Jod-Brom-Collodion hergestellt, entwickelt mit m obigen Kupferentwickler, verstärkt sogleich mit citronensaurem Eisen und lber, fixirt mit Cyankalium, geschwärzt mit Chlorquecksilber, getrocknet und m Schlusse überzogen anstatt mit Gelatine mit gewöhnlichem Matrizenlack.

Verkehrte Glasnegative für heliographische Zwecke.

Für heliographische Zwecke werden verkehrte Glasnegative durch osition der collodionirten Platte mit der Glasseite gegen das Objectiv ehrt, erzeugt. Die Umkehrung durch ein vor dem Objectiv angebrachtes sprisma hat sich als zu umständlich und zeitraubend erwiesen. Selbstver- dlich müssen jedoch die in Verwendung kommenden Glasplatten in ihrer se sehr rein sein und dürfen keinerlei Sandkörnchen enthalten, weil sonst davon erhaltenen Negative mit weissen Pünktchen durchzogen sind, die wohl allerdings nie ganz vermeiden kann.

Zur Präparatur der Platte wird Jod-Chlor-Collodion wie für gewöhn- e Negative verwendet, und das Silberbad auch mit 1 : 10 angenommen*).

---

*) Entwickler.

1000	Gewichtstheile	Wasser,
31·2	„	Eisenvitriol,
15·6	„	Kupfervitriol,
52·1	„	Eisessig,
31·2	„	absoluter Alkohol.

Die Verstärkung mit dem Entwickler besteht aus 10 Theilen Entwickler mit heil Silberlösung von 1 : 20 vermischt.

Bei besonders schwachen Negativen wird mit den nachfolgend angegebenen ungen *a* und *b* nachgeholfen.

Lösung *a*.

35 Gewichtstheile salpetersaures Silberoxyd,
525 „ destillirtes Wasser, in welche Lösung man in dünnem hle hineingiesst:
35 Gewichtstheile Citronensäure, gelöst in
525 „ destillirtem Wasser.

Lösung *b*.

8·75 Gewichtstheile Pyrogallussäure in
1050 „ Wasser gelöst und jeden Tag frisch bereitet.

Als Fixage dient eine Cyankalium-Lösung von 1 : 16.

Nachdem die Platte nach der Fixirung sorgfältig gewaschen wurde, wird zuerst die Uranlösung, dann das Blutlaugensalz angewendet, hierauf gewaschen und diese Procedur so lange wiederholt, bis die gewünschte Kraft erreicht ist. Schliesslich wird mit einer lauwarmen Gelatinelösung 1:30 übergossen und nach Abfliessen des Ueberschusses in horizontaler Lage getrocknet. Hiebei ist zu bemerken, dass sehr sorgfältig gewaschen werden muss, damit kein gelber Ton zurückbleibt und wird bei niederer Temperatur anempfohlen, die Platte vor dem Verstärken mit warmem Wasser zu behandeln, da sie dann leichter gekräftigt wird und bedeutend an Brillanz gewinnt.

Diese Art der Verstärkung wird bei verkehrten Negativen mit sehr viel Vortheil angewendet, da auf diesem Wege die erforderliche Kraft mit Leichtigkeit zu erzielen ist. Der Niederschlag ist fein und zart, und bleibt der Charakter des zu reproducirenden Originals vollkommen gewahrt.

Im Institute wurde auch durch Uebertragung des Collodionhäutchens vom gewöhnlichen Negativ, ein verkehrtes Glasnegativ für heliographische Zwecke hergestellt. Doch gehen bei diesem Verfahren sehr leicht die Dimensionen verloren, was für exacte kartographische Arbeiten, welche mathematisch genau im Masse eingehalten werden müssen, unbrauchbar ist, daher nur für sonstige Originale in Strichmanier, wie Reproduction von Kupferstichen, Stahlstichen etc., wie derlei Arbeiten beispielsweise im Institute nach Zulässigkeit des Dienstes für die Gesellschaft der vervielfältigenden Künste ausgeführt werden, in Ausübung ist.

Zur Herstellung eines verkehrten Negativs nach diesem Verfahren wird die vorher mit Wasser befeuchtete Glasplatte mit einer warmen, filtrirten Gelatinelösung 1:30 übergossen, hiebei wie beim Aufgiessen des Collodions behandelt und in horizontaler Lage getrocknet.

Die so vorbereitete Platte wird nun zur Uebertragung des Negatives benützt. Man überzieht hiezu das gelatinirte Negativ mit einer Schichte Rohcollodion. Nach dem Gestehen derselben taucht man sie $^1/_2$ Stunde in ein Wasserbad und lagert sie hierauf horizontal auf einem Tische. Ein schon früher nach der Grösse des Bildes beschnittener, dicker, gut geleimter, befeuchteter Bogen Papier wird auf das Collodionbild, darauf Saugpapier gelegt und mit einer Walze leicht abgerollt. Das Saugpapier wird hierauf entfernt und das rings um den Papierrand auf circa 1^{cm} Entfernung durchschnittene Collodionhäutchen auf das Papier umgeschlagen, dann sammt dem Bogen von der Platte abgehoben.

Hierauf wird ein gefeuchteter Bogen Papier mit einer Gummi arabicum-Lösung 1:3 überstrichen, mit der Rückseite auf eine Glasplatte, darauf das auf Papier gezogene Collodionhäutchen und auf letzteres Saugpapier gelegt, dann mit der Walze abgerollt.

Nach Entfernung des Saugpapiers werden die überschlagenen Collodionstreifen auf das Gummipapier überlegt und der Papierbogen abgezogen.

Seele's Uran-Verstärkung.

A.	17·5 Gewichtstheile	salpetersaures Uranoxyd,
	17·5 „	weisser Zucker,
	700 „	destillirtes Wasser.
B.	17·5 „	rothes Blutlaugensalz,
	17·5 „	Zucker,
	700 „	destillirtes Wasser.

Diese beiden Lösungen halten sich durch einige Zeit unverändert.

ndlich wird eine Glasplatte auf den Tisch gelegt und mit so viel Wasser ergossen, als sie in horizontaler Lage zu halten vermag, darauf das Collonhäutchen mit dem Gummipapier übertragen, sodann das zwischen denben und der Platte befindliche Wasser in ein Gefäss abgegossen, die Platte eder auf den Tisch und über dieselbe Saugpapier gelegt, abgerollt, das ugpapier entfernt und der Gummibogen abgezogen.

Schliesslich wird das Collodionhäutchen durch Uebergiessen mit einem ase destillirten Wassers von den Gummirückständen befreit, dann getrocknet.

Herstellung eines Glaspositivs für Aetzzwecke.

Hat man ein vorzügliches und hinreichend kräftiges Glasnegativ erzeugt, kann man mit demselben ein ebenfalls kräftiges Glaspositiv herstellen. Zu esem Zwecke erhält die Platte zunächst einen entsprechenden Ueberzug*), orauf sie in horizontaler Lage getrocknet und bis zum Gebrauche an einem taubfreien Orte aufbewahrt wird.

Auf die derart vorgerichtete Platte wird dann Collodion**) aufgessen, sodann werden 65·6 Gewichtstheile salpetersaures Silberoxyd in 2·2 Theilen Alkohol auf's feinste verrieben und dann das Rohcollodion auf as Silber gegossen und durch Schütteln in einer Flasche vertheilt.

Nach dem Trocknen der auf die Platte gleichmässig aufgetragenen hichte wird die Exposition im Lichte unter dem Glasnegativ so lange wirkt, bis selbst die feinsten Striche im Positiv violett schwarz erscheinen, von man sich überzeugt, wenn man in der Dunkelkammer den Copirrahmen m Theil öffnet, das rückwärts auf die Positivplatte zur Vermeidung der richverbreitung aufgelegte schwarze Papier abhebt, auf der entgegengesetzten ite ein Stück weisses Papier unterlegt und nachsieht, ob die feinsten Striche reichend schwarz erscheinen.

Nach Beendigung der Exposition wird die Platte mit destillirtem Wasser t gewaschen, sodann mit einer schwachen Lösung von unterschwefligsaurem atron 1 : 20, welcher einige Tropfen Eisessig unmittelbar vor dem Gebrauche gesetzt wurden, übergossen, um das Bild zur Conservirung der feinen Striche rher etwas zu schwefeln und dann kann erst die gewöhnliche Fixage 1 : 10 gewendet werden, worauf mit gewöhnlichem Wasser gewaschen wird.

Diese Methode wird stets dann angewendet, wenn die Exposition im lgemeinen Lichte vollendet werden kann. Im Winter jedoch, wo dies nicht mer möglich ist, muss das Bild meist nach der Exposition entwickelt rden***).

---

*) 1 Gewichtstheil Gelatine,
¼ „ Zucker,
⅛ „ Eisessig,
20 „ Wasser.

**) 1000 Gewichtstheile Rohcollodion werden mit
8·8 „ Chlormagnesium,
4·4 „ Citronensäure versetzt und gelöst.

***) Man verwendet hiebei folgenden Entwickler:
2·2 Gewichtstheile Gallussäure
1·4 „ essigsaures Bleioxyd
5·8—7·2 „ Eisessig
245 „ Wasser
} durch Papier filtrirt.

auf dem Reste der Platten die laufenden Arbeiten für Heliogra
lithographie etc. ausgeführt werden.

Photographisches Copirverfahren.

In jenen Fällen, wo es sich bei einem zu reproducirend
nur um eine kleine Zahl von Copien handelt, wendet man d
Copirprocess und den Pigmentdruck oder das sogenan
Verfahren an; das letztere speciell dann, wenn es sich um di
dauerhafter photographischer Copien handelt, welche gleich einem
Schwarzdrucke von der Steinpresse haltbar sind, weil die Silbero
Zeit verblassen, gelb werden und dabei verhältnismässig kostspie

α) Das Silber-Copirverfahren.

Mit Chlorsilber imprägnirtes Papier hat bekanntlich die
dem Tageslichte ausgesetzt, sich zu schwärzen. Man wendet hie
diesen Zweck aus sehr reinem Rohmateriale angefertigte Pap
welche sich durch Ebenheit und Gleichmässigkeit der Textur
zum Salzen des Papiers nimmt man eine Lösung von 1 Theil
29 Theilen Wasser.

Die Lösung zum Empfindlichmachen besteht aus:

1 Theil salpetersaurem Silberoxyd,
15 Theilen Wasser.

Zum Copiren wird das Negativ mit der Bildseite nach ober
das lichtempfindliche Papier in den Copirrahmen gelegt, gehörig
und durch Exposition in directem Lichte in bekannter Weise
graphische Bild auf dem Papier erzeugt. Je nachdem directes
oder zerstreutes Tageslicht bei der Exposition angewendet wird,

opie circa 20 bis 25 Minuten gelassen und hierauf sehr gut ausge-aschen wird.

Werden derlei photographische Copien als Entwurfsblätter für den weck des Ueberzeichnens mit chromsaurer Kali-Tusche angefertigt, so copirt an sie nur kurz und gibt keine Tonung, d. h. belässt sie roth. Ist dann ie Ueberzeichnung mit chromsaurer Kali-Tusche geschehen, so lässt man die opie mit der Bildfläche nach oben auf einer Cyankali-Lösung schwimmen, odurch das Silber vollkommen gelöst wird, das Bild also an allen Stellen, ie nicht mit Tusche überfahren sind, verschwindet. Da die Tusche durch as chromsaure Kali in Folge der Einwirkung des Tageslichtes unlöslich wurde, o kann auch ein Verwischen der Zeichnung durch das Bad nicht stattfinden, ie Zeichnung bleibt scharf und rein.

b) Der Pigmentdruck oder die Kohle-Photographie.

Dieses Verfahren, welches dauerhafte Copien liefert, wurde im Institute eigens für die directe Reproduction der Original-Aufnahms-Sectionen im Maasse 1:25.000 ausgebildet.

Es beruht auf dem Verhalten einer Mischung von Gelatine oder Gummi mit Farbstoff (Russ) und doppelt chromsaurem Kali gegen das Licht, indem ie vom Lichte getroffene Gelatine in warmem Wasser unlöslich ist, die nicht etroffene aber löslich bleibt, wodurch auf der Unterlage der Gelatineschichte in positives Bild des Originals entsteht.

Hiezu wird ein gut geleimter Bogen Papier auf eine wagrecht gelagerte piegelplatte gelegt und auf selben durch Streichen mit einem breiten Pinsel ie lichtempfindliche Mischung *) im Dunklen aufgetragen.

Der Zucker wird mit den Farben und etwas Wasser in einer Reibschale mit dem Pistille gut verrieben und das Wasser hierauf verdunsten gelassen. Der bereits gepulverte Gummi arabicum wird mit ein paar Tropfen Alkohol bgerieben, die Lösung des chromsauren Kali theilweise zugesetzt und die Mischung bis zur vollständigen Auflösung des Gummi arabicum mit dem Pistille behandelt. Diese Chromgummi-Lösung wird unter beständigem Um-ühren der Farben nach und nach zugesetzt und schliesslich die ganze Mischung urch Leinwand gepresst.

Mit dieser Mischung wird das Papier in der Dunkelkammer mit einem irca 10^{cm} breiten Schweinsborsten-Pinsel nach beiden Dimensionen möglichst ünn bestrichen und dann mit einem Dachshaar-Pinsel die aufgetragene Schichte leichmässig vertheilt, dass das Papier ohne Streifen in allen Theilen egal efärbt erscheint.

---

*) 19·7^{g} doppelt chromsaures Kali, gelöst in
262·5^{g} Wasser,
21·9^{g} Gummi arabicum, pulverisirt,
32·8^{g} Zucker,
3·3^{g} Indigo,
2·0^{g} Cäsar-Lack, und
2·7^{g} Russ.

Diese Quantität lichtempfindlicher Mischung ist gerade hinreichend, um circa 2 Bogen für directe Reproduction von Grad-Karten-Sectionen im Maasse 1:25 000 damit zu präpariren.

c) Die Kreidezeichnung.

Dieselbe wird bekanntlich mit chemischer Kreide, einer jener Tu… ähnlichen, nur etwas fetteren und consistenteren Masse in trockenem Zu… auf dem Stein ausgeführt. Man überträgt hiezu auf einen gekörnten Ste… Pause und schummert, z. B. bei der Darstellung des Terrains, mit der … Kreide das Bild vorsichtig darauf*).

Sobald die Zeichnung mit der Kreide fertig, wird der Stein weite… behandelt wie beim Umdruck.

Die Darstellung des Terrains in Schummerung allein lässt sich … viel rascher als in Schraffen ausführen, doch gibt sie das Terrainbild … so scharf wie in Strichmanier, sowie auch die Zahl der Abdrücke, welche … Stein zulässt, eine kleinere ist, indem die feinen Töne bald auslassen, … verschwinden. Die Anwendung der Schummerung allein, ohne Schichtenlin… wird daher für die Terrain-Darstellung nur in solchen Fällen am Platze s… wenn es sich darum handelt, das Terrain ohne Detailformen in sein… Zusammenhange darzustellen, also in Karten kleinen Maassstabes, in Ueb… sichts- und Generalkarten, Wand- und Schulkarten.

2. *Autographie.*

Man versteht unter Autographie bekanntlich das Verfahren, eine mi… fetter autographischer Tinte auf Papier ausgeführte Handschrift oder Zeichnu… durch die lithographische Presse auf Stein oder Zink zu übertragen und hiev… die Abdrücke oder Copien herzustellen.

Zum Schreiben oder Zeichnen mit fetter Tinte dient jedes dünne u… gut geleimte Papier. Die gute Leimung ist erforderlich, damit die Tinte beim Schreiben nicht in das Papier eindringe, sondern auf der Oberfläche sitzen bleibe und sich auf diese Weise auf den Stein besser übertragen lasse. Strohpapier besitzt diese Eigenschaft vollkommen, weshalb dasselbe für bessere autographische Arbeiten und besonders dann angewendet wird, wenn es sich gleichzeitig darum handelt, Originalzeichnungen mittelst eines transparenten Papiers abzunehmen und durch den Druck zu vervielfältigen.

Um das Abziehen der Tinte von den gewöhnlichen Papieren vollständiger zu erzielen, pflegt man dieselben auch mit einem leichten Ueberzug von Stärkekleister oder Gelatine zu versehen, und mittelst eines ganz geringen Zusatzes von Gummi gutti schwach gelb zu färben, um damit die präparirte Seite kenntlich zu machen. Diese Präparirung der Papiere hat aber besonders dann einen Zweck, wenn die autographischen Arbeiten längere Zeit (einige Wochen) liegen bleiben, bevor dieselben zum Umdruck gelangen **).

Wasser darf nur gerade so viel betragen, dass die Tinte leicht aus der Feder fliesst. Die Bestandtheile derselben sind Seife und Hammeltalg als fette Substanzen, dann Schellack, Mastix und Wachs, um das Fliessen der Tinte bei der Zeichnung zu hindern und derselben die erforderliche Consistenz und Härte zu verleihen, endlich ein Zusatz von Russ zur Schwarzfärbung.

*) Eine Berührung der Stein-Oberfläche mit dem Finger während des Zeichnens, wodurch Fettstoff übertragen würde, der wie Kreide deckt und Flecke verursacht, ist selbstverständlich zu vermeiden.

**) Eine Berührung des Papiers mit dem Finger ist aus den nämlichen Gründen, wie bei der Kreidezeichnung erwähnt wurde, zu vermeiden.

Der Umdruck der Autographie auf den Stein geschieht in gewöhnlicher se. Man überzieht die Oberfläche des Steines mit einer dicken Gummi- ng und verstärkt das fette Bild des Umdruckes durch Auftragen gewöhn- er mit Terpentinoel verdünnter Druckfarbe, wodurch der Stein eine stärkere ung verträgt und kräftigere Abdrücke liefert.

Die Aetze besteht aus:

1 Theil Scheidewasser,

20 Theilen Gummi arabicum,

80 „ Wasser, deren richtige Zusammensetzung der Drucker am de des Steines praktisch erprobt.

3. Anastatik.

Man versteht darunter das Verfahren, einen Druck, welcher selbst viele re alt sein kann, so zu präpariren, dass er einen Abklatsch auf Stein aubt, welcher durch Druck weiter vervielfältigt werden kann. Naturgemäss es blos der in der Druckerschwärze enthaltene Firniss, welcher bei diesem fahren eine Rolle spielt, die Kohle oder der Russ bleibt indifferent.

Wurde der Firniss auf irgend eine Weise zerstört, so ist ein Abklatsch öglich. Zusätze von sauer reagirenden Farben, wie Indigo, Pariserblau, amarin, welche in der Regel der Druckerschwärze beigemischt werden, Trockenpulver, wie oxalsaures Manganoxydul, Minium, oder nachträgliche nung der Abdrücke, dicke ungeleimte Papiere etc. sind der Anastatik äglich. Diese Reproductions-Methode wird daher im Institute meist nur angewendet, wo man auf andere Weise nicht leichter zum Ziele ngen kann.

Soll ein Abdruck anastatisch umgedruckt und vervielfältigt werden, so derselbe vorerst an einer Randstelle untersucht, ob er sich abziehen . Dies geschieht mittelst eines auf den Firniss der Druckerschwärze energisch irkenden Erweichungsmittels, mit welchem der Abdruck auf der Rückseite oder mehrere Male befeuchtet wird, bis sich derselbe, auf ein Stückchen ier aufgelegt und mit dem Nagel des Fingers aufgerieben, etwas abzieht.

Die zur Erweichung des Firnisses angewendeten Mittel hängen von en Widerstandsfähigkeit ab. Für jüngere Drucke genügt ein flüchtiges Oel, das rectificirte Rosmarinoel; ältere Abdrücke und solche, deren Farbe mit dationsmitteln versetzt sind, erfordern zu dem Oele noch einen Zusatz von zin-Extract, und bei sehr alten Abdrücken ausserdem noch eine Präparirung einem flüchtigen Gummi-Oele (Destillations-Product von Rosmarinoel), in hem gewöhnliche Myrrhe und gewöhnlicher Sandrac erweicht wurde, nach en Verflüchtigung eine Spur harzigen Rückstandes verbleibt, welcher das nehmen der anastatischen Farbe unterstützt.

Nach Erweichung des Firnisses wird das Original mit der Rückseite einen lithographischen Stein gelegt, mit Gummilösung überzogen und telst eines Schwämmchens fette Farbe aufgerieben. Diese Farbe besteht einem zusammengeschmolzenen Gemenge von gelbem Wachs, Unschlitt Marseiller Seife, welchem schliesslich neutrales chromsaures Bleioxyd, d. i. enanntes Chromgelb und Leinoelfirniss zugesetzt wird. Von dieser Farbe d 1 Theil genommen und mit $^1/_4$ Theil chemischer Tusche (ohne Russzusatz)

2000, auf der Schnellpresse aber, wo das fette Relief sich
Spannung des Druckcylinders wegen weniger abnützt, selbst in
Exemplaren vervielfältigt werden.

4. Photo-Lithographie.

Die Wege, welche durch dieses Verfahren zum Ziele
im Allgemeinen vielseitig, doch hängt die Güte des Resultates m
mehr oder weniger technisch gut durchgebildeten Verfahren ab.

Im Institute wird für diesen Zweck der Gelatinedruck cu
ein in fetter Farbe hergestelltes Positiv auf den Stein umge
welches nach einer entsprechenden Behandlung zur Vervielfältigu

Es wird hiezu ein Bogen gut geleimten Papiers in ei
getaucht und nachdem dasselbe geschmeidig geworden, wieder a
genommen, das Wasser abfliessen gelassen und auf eine mit der
auf einem Dreifusse horizontal gestellte Spiegelplatte gelegt. Du
von Saugpapier und Streichen mit einem Kautschuk- oder
werden die Luftblasen beseitigt und der Wasserüberschuss entf
biegt man die Ränder des Bogens auf circa $1^1/_2$ bis 2^{cm}
Höhe und giesst eine warme Gelatinelösung im Verhältnis 1:
dieser Lösung bedarf ein $\frac{70^{cm}}{70^{cm}}$ Bogen 305^g oder $7{\cdot}5^g$ Gelatine
Wasser.

Sobald die Gelatine binnen wenigen Minuten gestockt i
Bogen zum Trocknen auf ein Spagatgitter gelegt, wozu derse
2 Tage benöthigt. Derlei gelatinirte Bögen werden stets vorrät

Einen Tag vor dem Gebrauche wird der Gelatinebogen in
kaltes, im Sommer mit Eis gekühltes Chrombad 1:15 getaucht (d
saures Kali) und die Luftbläschen mit einem Pinsel abgestreift, na
aus dem Bade genommen, behufs Trocknung mit der Gelatines
Spiegelplatte aufgezogen und durch Saugpapier und Streiche

Der auf diese Weise belichtete Bogen wird hierauf in der Dunkelkammer in kaltes Wasserbad getaucht und nach erlangter Geschmeidigkeit mit der atineseite nach oben auf eine horizontal liegende Spiegelplatte gelegt und Saugpapier der Ueberschuss des Wassers entfernt. Sollte bei dieser Manipulation die Gelatine so stark schwellen, dass die feinen Striche nur schwer oder keine Farbe aufnehmen können, dann wird der belichtete Bogen zuerst in ein ombad im Verhältnis 1:200 getaucht und 1 bis 2 Minuten darin belassen.

Mittlerweile hat man die Ueberdruckfarbe, mit welcher das Bild entkelt werden soll, vorbereitet. Dieselbe besteht aus gleichen Theilen gewöhnier Druck- und der sogenannten Wachs- oder fetten Farbe *).

Die Mischung der beiden Farben wird auf einer Steinplatte unter Zusatz n etwas Terpentinoel mit dem Laufer gut abgerieben, sodann etwas hievon f eine gewöhnliche Druckwalze (Lederwalze) gestrichen, auf der Steinplatte t abgerollt, sodann auf einer Zinkplatte fein vertheilt aufgetragen. Von ser Farbe nimmt nun der Drucker ganz wenig mit einer Sammtwalze ab, d rollt dieselbe auf den feuchten Gelatinebogen auf. Die belichteten Stellen, nicht geschwellt sind, nehmen Farbe an, die nicht belichteten, welche gegen in der Feuchtigkeit schwellen, stossen selbe ab.

Wird während der Entwicklung des Bildes der Gelatinebogen etwas cken und in Folge dessen das Planium tonig, so wird derselbe wieder in Wasserbad getaucht und weiter wie früher verfahren, bis das Bild in allen ilen vollkommen entwickelt schwarz erscheint.

Haben sich während dieser Manipulation unreine Stellen ergeben, so den selbe leicht durch Wischen mit dem feuchten Schwamme, oder durch waches Reiben mit dem Finger und nachheriges Wischen beseitigt.

Schliesslich wird das Bild zwischen trockenes Maculaturpapier gelegt, demselben den grössten Theil der Feuchtigkeit zu nehmen und nachdem s binnen ungefähr einer Stunde erreicht ist, in der lithographischen Handsse auf Stein wie gewöhnlich umgedruckt.

Fettige Stellen am Steine, welche nicht zur Zeichnung gehören, werden telst der Spitze eines Federkieles, der in eine mit Salpetersäure schwach esäuerte Gummilösung getaucht wurde, zerstört. Der Stein ist nun druckreif.

Ausführung von Correcturen am Steine im Allgemeinen.

Correcturen am Steine sind nur in beschränktem Maasse ausführbar, da Vertiefungen an der Steinoberfläche verursachen, besonders dann, wenn an derselben Stelle wiederholt ausgeführt werden müssen, was häufig der l ist, und dadurch den Druck erschweren, die Abdrücke verschmutzen und besondere die Deutlichkeit und Lesbarkeit der Karte dadurch schädigen.

---

*) Die gewöhnliche Druckfarbe besteht aus:
1 Gewichtstheil Russ und
1·5 „ Firniss.
Die Wachsfarbe aber besteht aus:
14 Gewichtstheilen gewöhnlicher Druckfarbe,
1·5 „ Terpentin,
6 „ Unschlitt,
9 „ Marseiller Seife,
12 „ gelbem Wachs.

Die Ausführung von Correcturen vor dem Aetzen des Steines k
chemisch, mechanisch oder combinirt auf beide Arten durchgeführt w
Bei der Correctur auf chemischem Wege werden die fehlerhaften Stell
fetten Zeichnung mit Terpentinoel weggewischt, also die Wirkung der che
Tinte auf den Stein aufgehoben; bei der mechanischen die fehlerhafte
mit dem Schaber weggeschabt. Eine fehlerhafte Stelle in der Gravure w
ausgeschabt, dass sie mit der Fläche des Steines fast gleich wird u
ja keine scharfen Ränder bleiben, an welche sich beim Druck die
anhängen und Schmutz verursachen würde.

Die combinirte Manier des Corrigirens kommt hauptsächlich bei Gr
zur Anwendung, indem, nachdem die fehlerhafte Stelle weggeschabt ist
blossgelegte Stelle mit etwas Aetzgummi bestrichen und die Correctur d
ausgeführt wird. Dabei muss man sich aber wohl hüten zu tief a
schaben, weil dann beim Druck der Reiber jene Stellen nicht mehr trifft,
Correctur also statt schwarz entweder grau oder gar nicht im Druck erscheint.
In solchen Fällen bleibt dann nichts übrig, als bei der Druckmanipulat
dadurch nachzuhelfen, dass man in der Lederfläche des Deckelrahmens die St
aufsucht, welche über der zu tief geschabten Stelle aufliegt und an diese St
ein Blättchen Papier aufklebt, von der Grösse der fehlerhaften Partie. Reich
eine Papierdicke nicht aus, so muss man deren mehrere nehmen. Schwieriger sind
solche Auskunftsmittel am Druckcylinder der Schnellpresse auszuführen.

Bei einer Correctur am gekörnten Steine, bei der Kreidemanier, z. B.
geschummertem Terrain, würde durch das Ausschaben das Korn zerstört, hier
darf man also nur Terpentinoel gebrauchen oder man muss die Nadel zum Durch-
stechen oder Wegnehmen einzelner Punkte anwenden, a u s n a d e l n.

Sind die Correcturen aber n a c h der Aetzung des Steines auszuführen,
so muss die Zeichnung eingeschwärzt und mit dünner Gummilösung gedeckt
werden, worauf die fehlerhaften Stellen herausgeschabt, mit etwas Scheide-
wasser betupft werden und darüber Gummi kömmt. Ist die Fläche der zu corri-
girenden Stelle schon bedeutend, so überstreicht man sie mit etwas Seifenauf-
lösung oder Terpentinoel, zeichnet die Correcturen mit der chemischen Tusche
darauf und ätzt sowie präparirt sie mit einem Pinsel oder Schwämmchen,
jedoch vorsichtig, damit die anderen schon eingeschwärzten Stellen davon
nicht berührt werden, weil die Firnissfarbe dem Aetzmittel nicht widersteht
und dadurch leicht ganze Stellen verloren gehen könnten.

Bei der Gravure hat man die zu corrigirende Stelle fein auszuschaben,
dann zu ätzen und nun die Correctur an die entsprechende Stelle zu gravire
oder mit der Feder auszuführen.

Handelt es sich bei Kreidezeichnungen blos um das Entfernen einzelne
Punkte, so können diese mit der Nadel durchstochen, dann diese Stelle mit
Phosphorsäure geätzt und endlich gummirt werden. Sind jedoch grössere Stelle
wegzunehmen und wieder zu ergänzen, so müssen dieselben mit trockenem
oder mit befeuchtetem Sande mittelst eines kleinen Sandläufers weggebracht
der Stein muss hierauf mit Wasser abgewaschen werden, worauf man, nach-
dem derselbe getrocknet, das Zeichnen mit der fetten Kreide vornimmt, diese
Stellen dann mit Phosphorsäure ätzt und gummirt.

Fehler, welche durch das Aetzen entstanden sind, d. h. wenn die
Zeichnung v e r ä t z t ist, sind schwieriger gut zu machen. Man muss dabei

nächst untersuchen, ob die verätzten Striche ganz verschwunden sind, oder sie sich nur nicht mit abdrucken. Im ersteren Falle ist bei Federzeichnungen hts Anderes zu thun, als die betreffende Stelle mit dem Schaber rund zu chen, oder noch besser die Gummipräparatur aufzuheben, das fehlende mit chemischen Tinte nachzuzeichnen und einzeln nachzuätzen. Sind jedoch Stellen zu sehen, nehmen aber keine Farbe an, drucken sich also auch ht ab, so muss man zuerst versuchen, ob weichere Farbe hilft, dann die llen mit Unschlitt und Schwärze oder mit Annehmfarbe anzureiben suchen, zu auch die Conservirungsfarbe benützt werden kann. Hilft auch dies noch ht, und sind der verätzten Stellen mehrere, so ist es am zweckmässigsten, n Stein mit Conservirungsfarbe zu versehen und nachdem diese gehörig härtet ist, die Gummipräparatur des ganzen Steines mit Citronensaft oder sättigter Alaunlösung aufzuheben, worauf dann das Nachzeichnen vorgemmen, schwach geätzt und gummirt wird. Dabei sind Correcturen auf einen, von denen erst die Probe-Abdrücke gemacht wurden, viel leichter ausführen, als wenn schon ganze Auflagen vom Steine gedruckt wurden.

Das Conserviren der lithographischen Drucksteine.

Soll der Stein mit der lithographischen Zeichnung, nachdem hievon die te Auflage gedruckt, aufbewahrt bleiben, so verlangt er, wenn spätere drücke hievon gut sein sollen, ein besondere Behandlung.

Vor Allem darf von der zum Druck verwendet gewesenen Farbe, der öhnlichen Druckerschwärze, nichts auf der Zeichnung bleiben, weil sie mit Zeit ganz hart und indifferent würde. Man wäscht deshalb den Stein mit pentinoel völlig ab, so dass das Bild nur noch chemisch, nicht aber sichtbar handen ist. Aber dieses chemische Präparat von Kalkseife verlangt nun en Schutz gegen nachtheilige Veränderung, gewissermassen eine Nahrung. zu schwärzt man mit sogenannter Conservirungsfarbe*) ein, und h einigen Stunden deckt man das Ganze mit Gummi, welcher, um geschmeier zu bleiben, einen Zusatz von etwas Syrup erhält.

Bei Wiederaufnahme des Druckes entfernt man zuerst mit Wasser den mmi, dann mit Terpentinoel die Conservirfarbe und schwärzt den auf diese ise wieder ganz rein gewordenen Stein auf's neue mit gewöhnlicher Druckfe ein. Dieses Conservirungs-Verfahren gilt für alle Methoden des Steindrucks.

Farbendruck-Verfahren Eckstein.

Auch das Steinfarbendruck-Verfahren nach der Methode C. Eckstein Raster und Aetzung wird gelegentlich mit Vortheil im Institute angedet, um mit drei Tonplatten, d. i. für gelb, blau und roth, deren jede sich die ihr zukommende Farbe in mehreren Tonabstufungen (Raster mit en verschiedener Feinheit und verschieden dicht) enthält, durch ihren mmendruck die noch weiter erforderlichen Farbtöne zu geben.

*) 50 Gewichtstheile Druckfarbe,
4 „ Marseiller Seife,
2 „ Unschlitt,
3 „ Wachs und
2 „ Glycerin.

wodurch eine Correctur der letzteren in richtigem Tone und in
mässigem Anschlusse an die Umgebung sehr schwer herzustellen
nehmen der rastrirten Stellen, welche corrigirt werden sollen,
Anwendung der nöthigen Vorsicht und genauem Einpausen
keinem Anstande, doch das Ergänzen der fehlenden Stellen
möglich, wenn an denselben vorher nicht geschabt oder eine a
lation vorgenommen wurde, welche eine Vertiefung des Steines a
nach sich gezogen hat. Ausserdem ist es beim Ergänzen feh
welche an bereits fertige Töne anschliessen, sehr schwierig, ei
der bereits vorhandenen Striche mit den neu zu ziehenden
wodurch in den meisten Fällen ein dichter oder dunkler Streif
der Correctur kennzeichnet.

Abgesehen davon, dass Correcturen auf Rastersteinen n
Geschicklichkeit seitens des Lithographen ausgeführt werden kö
die hierauf verwendete Zeit nach den bisherigen Beobachtung
dreimal so gross wie auf einem gewöhnlichen Tonplattensteine.

Aber auch die Vervielfältigung durch Umdruck auf der
die Schnellpresse ist bei feinem und dichtem Raster, welcher
Tone gleicht, schwer durchführbar. Dieses Farbendruck-Verfa
für evident zu haltende Kartenwerke, sowie zur Herstellung
rasch zu liefernder Druckauflagen nicht sehr geeignet. Dageg
selbe eine vorzügliche Verwendung bei solchen Kartenwerken,
gebundene freie Anordnung der Farben, wie bei geologischen, eth
Höhenschichten-, politischen Wandkarten etc. stattfinden kann,
dieselben an Schönheit, wenn sie nicht durch zu dichten sch
druck beeinträchtigt werden. In solchen Fällen wird es auch
genützt.

Die zur Rasterherstellung im Institute befindliche Linir-
Maschine von der Firma Wagner jun. in Berlin, Taf. II, F
aus einem festliegenden Rahmen *A A*, auf welchem mittels

III. Photo-Zinkographie.

Diese wird nach Art der Photo-Lithographie ausgeführt, d. h. das fette, positive Bild, wie es beim Artikel Photo-Lithographie erörtert wurde, anstatt auf Stein, auf eine Zinkplatte umgedruckt. Die Zinkplatte wird hiezu leicht durch eine Lösung von 1 Theil Salpetersäure in 100 bis 150 Theilen Wasser angeätzt, hierauf gut abgewaschen und getrocknet.

Nachdem die Zinkplatte solid auf einem Steine der lithographischen Handpresse gelagert, wird das photo-lithographische, fette, positive Bild auf selbe wie gewöhnlich umgedruckt und beim Anreiben der Farbe etwas Asphalt zugesetzt.

Kleine Mängel in der Schrift oder Zeichnung können mit der Feder und fetter Tinte nachgebessert werden.

Das Aetzen geschieht mit einer Lösung von 1 Theil reiner Chromsäure in 20 Theilen Wasser, wobei die Aetze höchstens 1 Minute einwirken gelassen wird, wodurch die Zinkplatte ein gelbbraunes Aussehen erhält. Damit ist sie druckfähig. Mit einer dünnen Schichte Gummi arabicum überzogen, lässt sie sich ohne Schaden aufbewahren. Beim Drucke hält sich die Platte leicht rein und die Druckresultate werden nicht verschmiert. Kartenwerke, die also nicht evident gehalten werden sollen und wo man behufs Deponirung Raum und die bedeutenden Kosten der Steine ersparen will, lassen sich durch dieses Verfahren recht gut erhalten.

Bei einer Massenvervielfältigung für Mobilisirungszwecke braucht man nur einen Umdruck auf Stein auszuführen, worauf mit der Schnellpresse gedruckt werden kann.

IV. Der Kupferstich.

Von den verschiedenen Manieren des Kupferstiches, wie die Linien-, Schab-, Radir- und Aqua-Tinta-Manier, wird im Kartenfache nur die Linien-Manier angewendet. Hiebei wird bekanntlich mit einem kantigen, scharfen Instrument aus Stahl, dem Grabstichel, die Zeichnung in verkehrter Stellung in der Kupferplatte vertieft hergestellt.

Nachdem in neuerer Zeit für Institutszwecke keine Kartenwerke mehr durch den Kupferstich, sondern ausschliesslich durch die Heliogravure angefertigt werden, so ist die Abtheilung des Kupferstichs nur mit der Correctur und Ausführung der Super-Revision an den heliographisch hergestellten Kupferplatten, sowie den in Folge der Evidenthaltung sich fortwährend ergebenden Correcturen und Nachtragungen auf sämmtlichen in Kupfer vorhandenen auch älteren Kartenwerken beschäftigt. Es ist dies heutzutage für den Kupferstecher allerdings eine sehr bescheidene, aber bezüglich des Nutzens gewiss nicht minder verdienstvolle Arbeit, da der Kupferstecher eben dadurch die letzte Hand an die Vollendung der Platten legt. Der Kupferstecher wird also stets benöthigt werden, wenngleich seine Kunst bei der kartographischen Reproduction blos eine secundäre, unterstützende Rolle spielt.

Bei der Herstellung eines Kartenwerkes durch den Stich ist der Vorgang folgender:

Der Kupferstecher übernimmt zunächst das vom topographischen Zeichner hergestellte Gerippblatt, Original, paust dasselbe auf eine Gelatine-Folie mit

einer schwachen Nadel ab, reibt die eingeritzten Linien mit blauer Farbe ein und macht hievon einen Abklatsch auf die vorher mit verdünntem Damar-Firniss leicht überzogene Kupferplatte. Dieser Abklatsch wird nun entweder mit einer stumpfen Nadel sehr stark in das Kupfer geritzt, der Firnissüberzug sodann mit Terpentinoel entfernt und nun das Gerippe gestochen oder es wird die erzeugte Pause dem Charakter der Zeichnung entsprechend gleich gestochen. Die Contouren für Wald und Weingärten werden vorläufig nur mit feinen Punkten markirt.

Von der nun fertig gestellten Geripp-Platte werden zwei Abdrücke auf Zeichen-Velinpapier gemacht, auf Leinwand gespannt und dem topographischen Zeichner übergeben, um in dem einen Abdrucke das Terrain einzuzeichnen und dem anderen aber die Schrift nachzutragen.

Sobald die Beschreibung vollendet ist, sticht der Kupferstecher die Schrift in die Geripp-Platte und reservirt dieselbe nun so lange, bis auch der Terrainzeichner seine Vorlage vollendet hat, worauf das Terrain und schliesslich die Culturen und Gewässer gestochen werden.

Den Schluss bildet der Stich des Rahmens und der Gradirung.

Im innigen Zusammenhange mit dem Kupferstich, sowie der später noch zu besprechenden Heliogravure steht die Galvanoplastik.

Die Galvanoplastik liefert von einer Tiefplatte, sei sie durch Stich oder Heliogravure erzeugt, eine vollkommene und tadellose Gegenform, die sogenannte Hochplatte, Patrize, welche ihrerseits zur Herstellung einer beliebigen Anzahl neuer Tiefplatten dient, welche der ursprünglichen Originalplatte so völlig gleich sind, dass die Abdrücke von beiden sich in keiner Weise unterscheiden lassen. Ist daher im Verlaufe der Zeit eine oder die andere Druckplatte durch den oftmaligen Gebrauch sehr abgenützt und lässt insbesondere das Terrain im Drucke aus, oder verliert den ihm entsprechenden Ausdruck und Charakter, so fertigt man auf galvanoplastischem Wege von der als Mutterplatte deponirten Hochplatte eine neue Tiefplatte an. Nachdem von derselben ein Abdruck gemacht, der Evidenthaltungs-Abtheilung zur Revision vorgelegt und von dieser druckreif befunden wurde, kommt die alte Druckplatte als unbrauchbar ausser Stand, und geschieht dann die weitere Vervielfältigung des Kartenblattes von der neuerzeugten Tiefplatte.

Dieses höchst wichtige Auskunftsmittel der galvanoplastischen Vervielfältigung einer Kupferdruckplatte ist in neuerer Zeit durch ein nicht minder wirksames, aber viel weniger umständliches Verfahren, das der Verstählung der Kupferplatten theilweise ersetzt. Nach kurzer Zeit der galvanischen Stromwirkung bedeckt sich nämlich die in einer Eisensalzlösung hängende Kupferdruckplatte an der negativen Elektrode mit einem zarten, hellglänzenden Eisenüberzuge, welcher Stahlhärte besitzt und welcher so dünn ist, dass Abdrücke von der nackten und der verstählten Platte durchaus keine Unterschiede wahrnehmen lassen, letztere zeigt aber durch diesen Eisenüberzug eine solche Widerstandskraft gegen die Einwirkung des Druckes, dass von einer so geschützten Platte viele Tausend Abdrücke genommen werden können. Die Vortheile dieses Verfahrens der Verstählung erstrecken sich aber noch viel weiter dadurch, dass man das Stahlhäutchen beliebige Male erneuern kann, sobald es Anfänge der Abnützung zeigt. Man legt dann die Platte einfach in eine ganz schwache Schwefelsäure, welche dem Kupfer nichts anhaben kann, das Stahlhäutchen

n blättert sich dadurch bald ab, die Platte aber wird durch einfaches
en rein gemacht und die Verstählung kann neuerlich beginnen.
Die Galvanoplastik des Instituts besitzt zur Ausführung ihrer Arbeiten
ogapparate, bei welchen Eisenplatten und die zu copirenden eingelegten
platten das galvanische Element bilden, dann 2 Smee'sche Batterien,
e zu 10, die andere zu 12 Zink-Silberelementen. Sie dienten seinerzeit
ächlich zur Herstellung der glatten Platten für den Stich, heutzutage
ur Erzeugung der glatten Platten für die heliographischen Patrizen oder
. Endlich sind noch zum Verstählen der Kupferplatten zwei je 3elemen-
inkkohle-Batterien nach Bunsen in Verwendung. Von den genannten
paraten und galvanischen Batterien sind 17 Trogapparate und die
entige Smee-Batterie im 4. Stockwerke etablirt (Siehe Taf. I, Fig. 11) und
e ausschliesslich nur für die Abtheilung der Heliogravure thätig. Der
n Apparaten und Batterien aber, zu ebener Erde und im Souterrain
ebracht, arbeitet für die Abtheilung des Kupferstichs und die Privat-
rie.

Die Einrichtung der Trogapparate ist folgende:

Der Trog *T*, Fig. 11, Taf. I, ist ein hölzerner Kasten, mit einer circa
tarken Bleifolie ausgefüttert und mit einem Ueberzuge *) versehen,
r die elektrische Erregung des Bleies zu hindern hat. Im Troge hängt
aphragma *D*, ein Holzrahmen, welcher an den beiden schmalen Seiten
ndhaben *h h*, zum Aus- und Einheben, auf den beiden Längenseiten
it einem Vorsprunge versehen ist, mit dem es auf dem Boden aufsitzt.
oden des Diaphragma bildet ein Pergamentfell, welches an allen vier
mit Holzleisten und Schrauben festgemacht ist. Oben auf das Pergament
einwand gelegt, um zu verhindern, dass die Unreinigkeiten des Zinks
isens auf die Pergamentscheibe fallen. Die Zink- oder Eisenplatte als
e Elektrode ist durch einen Bügel *K* von Kupferblech mit der nega-
verbunden und durch die Klemmschraube *E* der Strom geschlossen. An
chmalen Seite des Troges bei *F* wird eine kleine Tasche aus durchlöchertem
ngebracht, in welche von Zeit zu Zeit Kupfervitriol nachgefüllt wird,
e Lösung damit gleichmässig gesättigt zu erhalten. Zu Beginn der
ist Zink als positive Elektrode eingelegt, um möglichst rasch einen
compacten Niederschlag des Kupfers zu erhalten, damit das heliogra-
e Gelatine-Relief nicht durch die freie Säure der Lösung angegriffen
eilweise zerstört werde. Dabei ist die am Diaphragma aufgegossene
elsäure im Verhältnisse 1:60 hergestellt. Nach etwa 1 Stunde wird
kplatte entfernt, durch eine Eisenplatte ersetzt, welche in einem Säure-
he von 1:27 steht. Hochplatten haben nach circa 14 bis 16 Tagen,
liographischen Druckplatten aber erst nach 20 bis 24 Tagen die
rliche Stärke erlangt, um sie dann aus dem Apparate zu nehmen.

Der Trogapparat liefert bei Verwendung von 100^{kg} Kupfervitriol, $22{\cdot}5^{kg}$
, wozu 45^{kg} Zink und $27{\cdot}5^{kg}$ Schwefelsäure, oder bei Anwendung von
35^{kg} Eisenplatte und $28{\cdot}7^{kg}$ Schwefelsäure erforderlich sind.

*) 3 Gewichtstheile Stearin,
6 „ schwarzes Pech,
3 „ Leinoel und
20 „ Guttapercha.

Der Smee'sche Batterie-Apparat, Taf. I, Fig. 12, in einem eigenen Glaskasten geschützt aufgestellt, besteht aus dem beweglichen, zum Heben und Senken eingerichteten Zellentroge AA mit den Glaszellen und der verdünnten Schwefelsäure, und dem Rahmen BB mit den Plattenpaaren (galvanischen Elementen). Ausserhalb des Kastens befindet sich der mit der Batterie in leitender Verbindung stehende Trog mit der Kupfervitriol-Lösung oder mit Schwefelsäure, wenn am positiven Pole eine Kupferplatte (z. B. nicht mehr druckfähige, ausrangirte Kupferdruckplatte) angebracht ist, welche sich auflöst, in schwefelsaures Kupferoxyd umwandelt und daraus am negativen Pole wieder eine glatte Kupferplatte entwickelt. Ein in der Leitung eingestelltes Galvanometer zeigt die Wirkung des Stromes an.

Um mit der 10elementigen Batterie 100^{kg} Kupferniederschlag zu erhalten, benöthigt man 113^{kg} Schwefelsäure, 223^{kg} Zinkplatten und 120^{kg} alte Kupferplatten am positiven Pole angesetzt.

Die Batterien zum Verstählen bestehen aus je 3 Bunsen'schen Elementen. Zwischen den 2 Kohleplatten ist die Zinkplatte isolirt eingestellt und jedes Element für sich in ein Glasgefäss mit verdünnter Schwefelsäure getaucht. Diese Batterien sind in einem Glaskasten geschützt aufgestellt; ausserhalb befindet sich der Trog mit dem Eisensalz. Die passendste Eisenlösung zum verstählen bereitet sich der galvanische Strom selbst. Hiezu werden in eine Lösung von Salmiak die beiden in Eisenplatten endigenden Elektroden der Batterie eingehängt. Der galvanische Strom bewirkt, dass das Chlor des Salmiaks an das Eisen tritt, mit demselben Eisenchlorür bildet, welches dann in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Sobald an der anderen unveränderlich bleibenden Platte ein Metallspiegel auftritt, ist die Flüssigkeit mit Eisensalz gesättigt und man hängt nun an deren Stelle die zu verstählende Kupferplatte ein.

Mit Hilfe der Galvanoplastik werden auch aus dem Hochplatten-Materiale der neuen Specialkarte im Maasse 1:75.000 Kupferdruckplatten der Umgebung von grösseren Garnisonsorten ausgeführt, weil es sehr häufig vorkommt, dass derlei grössere und mit starker Garnison belegte Städte nahe oder am Rande des Specialkartenblattes liegen und man, um die Umgebung des Ortes auf einen bestimmten Umkreis, wie er z. B. bei Truppen-Garnisons-Manövern nöthig wird, zu erhalten, sich bemüssigt sieht, 2 oder 4 Blätter der Specialkarte aneinander zu reihen. Um diese Unbequemlichkeit zu umgehen, werden im Institute für derlei Orte eigene Kupferdruckplatten, mit dem betreffenden Orte beiläufig in deren Mitte, hergestellt.

Man schneidet zu diesem Zwecke aus für die bezüglichen Blätter eigens dünn hergestellten Hochplatten solche Fragmente heraus, dass der betreffende Garnisonsort in der Mitte liegt, und die gewünschte Umgebungsausdehnung bekömmt. Diese Hochplatten-Fragmente werden hierauf sorgfältig zusammengelöthet, die so erhaltene Hochplatte auf der Bildfläche, nachdem sie gut gereinigt worden, versilbert, dann in den galvanischen Trogapparat eingelegt und durch den entstehenden Kupferniederschlag die Tiefplatte hergestellt. Diese letztere hat naturgemäss an den mit den Löthstellen correspondirenden Stellen Planien, sie ist dort glatt. Es ist daher nun Sache des Kupferstechers, diese Partien durch den Stich zusammenzuführen und zu ergänzen.

Diese Umgebungspläne werden auch, durch Farbenaufdruck zu Farbenkarten umgewandelt, ausgegeben. Zu diesem Zwecke wird von der Kupfertief-

hatte ein Umdruck auf Stein hergestellt, und wenn nöthig durch Nachbesserungen druckfertig gemacht.

Von diesem Schwarzdrucksteine werden dann entsprechend der Anzahl der Farben, wie bereits bei der Lithographie näher erörtert worden, die Farbensteine hergestellt.

Auf den vom ersten Steine angefertigten Schwarzdruck werden hierauf die Farben aufgedruckt, wodurch zwar in Folge des schwarzen Untergrundes die Helligkeit und das Feuer der Farbe nicht unbedeutend leiden und an Schönheit einbüssen, doch anderseits eine verhältnismässig sehr billige Farbenkarte erhalten wird.

Solche zusammengesetzte Umgebungskarten aus der neuen Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maasse 1:75.000 bestehen bereits von Lemberg, Krakau, Przemysl, Kaschau, Hermannstadt und Meran. Von Wien, Linz, Salzburg und Innsbruck sind derlei Umgebungspläne in Farben, jedoch in ganzen Specialkartenblättern hergestellt, und zwar von Wien 6 Blatt, von Linz, Salzburg und Innsbruck je 4 Blatt.

Im Institute wurden auch mit dynamo-elektrischen Apparaten zum Zwecke der Herstellung galvanischer Kupferplatten mehrfache Versuche ausgeführt. Die hiebei verwendeten Inductions-Apparate waren nach den Constructionen des Wiener Mechanikers Markus und des Civil-Ingenieurs Wensch hergestellt. Die Experimente wurden mit einer im Militär-Bettenmagazine bei der Abtheilung für Schnellpressen befindlichen Dampfmaschine von 4 Pferdekräften gemacht.

Mit dem kleineren dieser Apparate von Markus mit 1530 Umdrehungen per Minute wurden innerhalb 4 Tagen à 6 Arbeitsstunden = 24 Stunden Thätigkeit 150^{g} Kupfer aus der Lösung des Kupfervitriols niedergeschlagen. Das erhaltene Kupfer war jedoch spröde, leicht brüchig, somit als Druckplatte unbrauchbar.

Der grössere Apparat, Construction Wensch, machte per Minute 380 Umdrehungen und wurden in derselben Zeit von 24 Stunden 500^{g} Kupfer gefällt, welches aber dicht und elastisch war, somit zu Druckplatten vollkommen geeignet.

Weil mit den im Institute vorhandenen galvanischen Apparaten täglich 8 bis 10^{kg} Kupfer herstellbar sind und damit auch den laufenden Anforderungen an die Galvanoplastik vollständig Genüge geleistet ist, so wurde nach den Resultaten der oben citirten Versuche von der Einführung dieser Herstellungsweise von Kupferplatten Umgang genommen.

Auch die k. k. Hof- und Staatsdruckerei hat im Jahre 1874 mit einer Gramme'schen Maschine und die Nationalbank zu Wien 1878 mit einem Schukert'schen dynamo-elektrischen Apparate eingehende Versuche ausgeführt, doch die damit erzielten Resultate waren auch so wenig ergiebig, dass die genannten Anstalten auf die Erwerbung derselben Verzicht leisteten.

Endlich sei noch hier erwähnt, dass die Galvanoplastik des Institutes, so weit es der Dienst erlaubt, auch für Private Arbeiten ausführt, wie z. B. Tief- und Hochplatten-Copien für die Gesellschaft der vervielfältigenden Künste in Wien, Abklatsch von Stoffen, Wachsmodellen etc. der Privatindustrie.

Evidenthaltung, respective Ausführung von Correcturen auf einer Kupfer-platte.

Die Evidenthaltung eines Kartenwerkes bedingt, wie schon erwähnt wurde, eine unbeschränkte Ausführung der erforderlichen Berichtigungen, Nachtragungen auf den fertig gestochenen und den heliographisch hergestellten Kupferdruckplatten.

Einzelne kleine Correcturen werden durch Ausklopfen und Nachstechen der fehlerhaften Stellen bewirkt, indem mittelst eines Tasterzirkels genau der Ort und die Ausdehnung der zu corrigirenden Stelle auf der rückwärtigen Seite der Platte bezeichnet wird und nun mittelst einer sogenannten Klopfmaschine, die im Principe eine Miniatur-Nuthenstoss-Maschine repräsentirt, das Kupfer durch den Druck des Stempels dieser Maschine auf die rückwärtige Seite der Platte in's Planium der Vorderfläche hervorgedrückt, dann egalisirt und der Neustich vorgenommen wird.

Viele und ausgedehntere Correcturen jedoch werden, weil diesfalls das Planium durch das Ausklopfen sehr leidet, vom Kupferstecher mit Hilfe der Galvanoplastik auf folgende Art ausgeführt:

Die Kupferplatte wird durch Einlegen in eine Pottaschenlösung von allem anhaftenden Schmutze gereinigt, sodann mit Wasser abgespült, mit Cyansilber-Cyankalium versilbert, wieder gewaschen und getrocknet.

Hierauf beseitigt der Kupferstecher mit dem Aushebestichel die zu corrigirenden Stellen und beachtet aber dabei, dass die ausgestochenen Theile während der Arbeit gegen jede Verunreinigung oder chemische Veränderung (Oxydation) geschützt bleiben. Der Kupferstecher pflegt daher während dieser Arbeit eine Berührung dieser Stellen zu vermeiden und eine Papierscheibe vor dem Munde zu halten. Ferner muss die Platte noch denselben Tag in den galvanischen Apparat eingelegt werden, mithin weiter noch vorzunehmende, an einem Tage nicht zu bewältigende Aushebungen mit dem Grabstichel aufgeschoben werden müssen bis die Platte wieder aus dem Apparate genommen wird und das Abschaben der ausgefüllten Stellen bewirkt ist. Selbstverständlich wird die Platte vor dem weiteren Einlegen wieder gereinigt, versilbert etc.

Die Platte wird im galvanischen Apparate auf die negative Elektrode eingelegt und nur so viel Kupfer auf dieselbe niedergeschlagen, bis die ausgestochenen Stellen etwas über die Ebene der Platte ausgefüllt sind. Ist dies der Fall, was man durch Abschaben des um eine ausgehobene Stelle niedergeschlagenen Kupfers bis auf die Ebene der Platte constatirt, so wird die Platte aus dem Apparate genommen, mit Wasser abgespült, die vier Ränder derselben aufgefeilt, die niedergeschlagene Schichte mittelst einer Spachtel von letzterer abgehoben und schliesslich mit der Hand losgelöst.

In allen Theilen, wo die Platte versilbert war, wird die Trennung des niedergeschlagenen Kupferhäutchens leicht vor sich gehen, dort jedoch, wo das Kupfer an den ausgestochenen Stellen blossgelegt wurde, wird dasselbe festgehalten, das Häutchen aber leicht an den Contouren sich abreissen lassen.

Die Erhöhungen an den ausgefüllten Stellen werden dann bis auf die Ebene der Platte abgeschabt, polirt und hierauf die Correctur vorgenommen.

Eine zweite Methode, die Correcturen auszuführen, ist folgende:
Von der zu corrigirenden Tiefplatte wird eine Hochplatte erzeugt; man
t dann auf dieser die fehlerhaften Stellen ab. Von der so zubereiteten
platte erzeugt man eine Tiefplatte und bewirkt auf dieser den Nachstich
u corrigirenden Stellen. Diese Methode hat den Vortheil, dass auf der
platte nur weggenommen wird, was zur Ausführung der Correcturen allein
ufallen hat, während im früheren Falle beim Ausheben des Kupfers mit
Aushebestichel nicht zu vermeiden war, dass auch die anstossenden Theile
Mitleidenschaft gezogen werden, welche schliesslich wieder zu ergänzen
nen, jedoch bedarf die zweite Methode mehr Zeit zur Ausführung und ist
spieliger.

Aus der gegebenen Erklärung über die Leichtigkeit der Ausführung von
ecturen auf Kupfer lässt sich allein schon entnehmen, warum General-
Specialkarten nicht auf Stein ausgeführt werden sollen, auf welch'
erem Nachbesserungen nur in sehr beschränktem Maasse möglich sind,
ber bei der Lithographie das Nöthige bemerkt wurde.

V. Die Heliogravure.

Soweit dieses Verfahren bereits in der Oeffentlichkeit bekannt ist, besteht es
, mit einem verkehrten Negative auf einer mit chromsaurem Kali licht-
ndlich gemachten Gelatinefolie ein Relief zum Originale zu erhalten, welches
ndem die belichtete Gelatine im warmen Wasser unlöslich, die nicht
tete aber löslich ist, somit weggewaschen wird — das Relief gibt,
es auf eine vom Wasser undurchdringliche Fläche übertragen, dann
knet, mit Graphitpulver elektrisch leitend gemacht und zum Schluss in
galvanoplastischen Trogapparat eingelegt wird, um damit die vertiefte
rdruckplatte herzustellen.

Die nähere Beschreibung der eigentlich dabei auszuführenden Manipu-
en kann, da das Verfahren geheim gehalten wird, hier nicht angegeben
n.

Was die Leistungsfähigkeit der Heliogravure anbelangt, so muss vor
bemerkt werden, dass die heliographische Reproduction die Original-
ung vollkommen getreu wiedergibt, und dass somit auf der Platte nur
Mängel des Originals, und nicht oder wenigstens selten jene der helio-
ischen Reproduction einer Nachbesserung oder sogenannten Retouche
fen. Dass übrigens eine Tuschzeichnung auf Papier nicht jene Schärfe
en kann wie der Kupferstich, ist selbstverständlich. Es gibt jedoch ein-
hervorragende Zeichner, deren Product an Schärfe und Präcision dem
rstich kaum nachsteht, an Weichheit der Darstellung denselben aber
ifft.

Was das Verhältnis des Zeit- und Kostenaufwandes zwischen dem
rstich und der heliographischen Reproduction anbelangt, so ist, in Kürze
rt, die Thatsache folgende: Der Kupferstecher bedarf zur Reproduction
st Stich auch eine Originalzeichnung als Vorlage, nur dass sie weniger
ltig und schön, als vielmehr nur richtig und in Bezug auf die Terrain-
n vorzüglich charakterisirt sein muss. Der Zeit- und Kostenpunkt stellt
damit bei derselben um circa $^1/_2$ bis $^1/_3$ geringer als bei jener Vorlage

Terrains im Durchschnitt 2½ Jahre Ausführungszeit und ein
wand von rund 3600 fl. erfordert.

Die Heliographie bedarf dagegen einer scharfen und mit
Präcision ausgeführten Zeichnung, deren Herstellung nach den hier
Erfahrungen mit Blättern, welche ausschliesslich Hoch- und Mit
halten, im Durchschnitt 12 Monate beansprucht. Später, bis Hüg
land wie bei Ungarn daran kommen, dürften 8 bis 10 Monate

Die Kosten der Zeichnung — aus den Gebühren des Gesa
Zeichen-Abtheilung das Mittel gezogen und zu demselben die
liche Entlohnung für die Zeichnung per Blatt hinzugerechnet —
mittleren Zeitaufwande von 12 Monaten circa 1400 fl., bei ein
10 Monaten 1200 fl.

Die heliographische Reproduction der Originalzeichnung
sammt der galvanischen Herstellung der Druckplatte eine Zeit
4 Wochen mit einer Material-Auslage von 45 bis 50 fl., wozu
vorzunehmende Retouche je nach der Qualität des Originals 8
90 Tage mit einem Kostenaufwande von 20 bis 250 fl. erf
Die Gesammtkosten der Herstellung der Druckplatte, jedoch o
des Rahmens und der etwa am Blatte nöthigen Wasserschraffiru
circa 11½ respective 16 Monate Arbeitszeit mit einem Koste
1270 fl. bis 1700 fl. Rechnet man dazu für Herstellung
Wasserschraffirung und Ausführung der Super-Revision weitere
2 Monate, so ist die Zeit der Herstellung der Druckplatte
18 Monate mit einem Kostenaufwande von 1350 bis 2000 fl.

Aber selbst wenn an Kosten nichts erspart würde, so
Zeitgewinn ein hoher, indem nur durch diesen letzteren Fact
ist, ein so grossartiges Kartenwerk, wie die österreichisch-unga
karte im Maasse 1:75.000 aus circa 714 Blatt bestehend, in
mässig kurzen Zeit von 10 bis 12 Jahren zu bewältigen un
also der Schwerpunkt des Vortheils der Reproductions-Methode d
gravure. Nur auf diese Weise ist es erklärlich, dass seit der Ei

Wollte man jährlich 60 Specialkartenblätter, die gegenwärtig mittelst iographie hergestellt werden, in Kupferstich ausführen, so würde man topographische Kupferstecher benöthigen. Eine so grosse Zahl derselben schwer heranzubilden; in der Regel sind 4 bis 5 Jahre hiezu erforderlich, rend gute Terrainzeichner für die Heliogravure viel rascher geschult werden leichter zu bekommen sind.

Der jetzige Stand der Kupferstich-Abtheilung mit Hinzuzählung einiger fte der Heliogravure besteht aus 23 Personen, von denen etwa 15 für Stich der Specialkarte, die übrigen 8 bei den Evidenthaltungs-Arbeiten rwendet werden müssen.

Die Heliogravure steht der technischen Ausführung des Kupferstiches cht nach, Schärfe und Weichheit der Töne können mit dem Grabstichel cht besser wiedergegeben werden, wenn das Original die entsprechenden schaften besitzt.

Dem Leiter der Abtheilung der Heliographie, technischen Officialen Reese, ist es auch gelungen, durch eine entsprechende Zusammensetzung Gelatine für das heliographische Relief diese so zu gestalten, dass sie je dem Grade der Belichtung, die sie erfahren, im warmen Wasser mehr weniger auslaugefähig erscheint, und das nach der Entwicklung entstede heliographische *) Relief eine körnige Textur zeigt und den Charakter er Kreidezeichnung annimmt. Man bekömmt mit diesem, der neuesten Zeit hörigen Verfahren die überraschendsten Resultate in Halbtönen.

VI. Die Chemigraphie und Photo-Chemigraphie.

Das Verfahren, auf Metallplatten chemisch zu ätzen, nennt man im llgemeinen Chemigraphie. Hiebei kann das durch die Aetzung entstandene ld hoch oder tief erzeugt sein. Im ersteren Falle nennt man die Platte eine ype und kann die Vervielfältigung auf der Buchdruckpresse stattfinden.

Arbeiten des Institutes in diesem Genre waren bei Gelegenheit der ltausstellung zu Wien 1873 und des internationalen geographischen Conesses zu Paris 1875 exponirt. Dieses Verfahren, insbesondere die Tiefätzung, det für gewisse Fälle hie und da Anwendung. In neuester Zeit ist es dem ir rührigen Vorstande der photographischen Abtheilung, E. Mariot, von m auch das Verfahren der Heliogravure herrührt, welche im Institute ausübt wird, gelungen, ein Verfahren zu finden, mit welchem die directe Reproction der in Farben ausgeführten Original-Aufnahms-Sectionen möglich ist, obei die erhaltenen Resultate schon sehr befriedigende sind. Da der Process hr rasch geht, so wäre man damit, falls er sich noch exacter wirksam achen lässt, in der Lage, für gewisse Arbeiten der Heliogravure bedeutend ncurrenz zu machen.

*) Seit circa einem Jahre werden auch durch Heliogravure, so weit es der ienst gestattet, Kupfer- und Stahlstich-Originale von besonderem Werte für die sellschaft der vervielfältigenden Künste ausgeführt, sowie für das k. k. Oberstkämmerer-Amt, wie z. B. ein Cyclus von 12 Bildern in grossem Format, enthaltend artien des Wiener Thiergartens mit Hoch- und Schwarzwild-Scenen; ferner in der uesten Zeit die Cartons mit den Gruppen des Wiener Festzuges.

Aelteres Verfahren der Tiefätzung.

Von einem verkehrten Negative, sowie man es für die Heliog... benöthigt, wird in der früher auseinandergesetzten Weise ein Gla... erzeugt, welches somit linksseitig ist.

Unter diesem Positiv wird ein empfindlich gemachtes Photo-Lithog... Papier beiläufig 18° nach Vogel's Photometer belichtet und in der Ar... Weise, wie bei der Photo-Lithographie angegeben, eingewalzt, jedoch nic... fetter Farbe, sondern mit gewöhnlicher Druckfarbe, welcher man beiläufig... vierten Theil Asphalt, in Terpentinoel gelöst, gut vermengt beigerieben... Das Planium ist auf diese Art eingewalzt, der Strich der Zeichnung abe... und wird mit einem Schwämmchen sehr rein ausgewaschen. Nachdem ma... Feuchtigkeit entsprechend zurückgehen liess, so dass der nicht belichtete S... nicht mehr geschwellt erscheint, wird auf einer beliebigen, rein geschlif... Metallplatte ein Umdruck ausgeführt, mit Colophoniumpulver eingestaubt, ... Ueberschuss des letzteren mit einem grossen weichen Pinsel gut weggeke... so dass die Zeichnung wieder vollkommen rein und frei erscheint und nun ... Platte mittelst einer Weingeistflamme von unten nur so weit erwärmt, dass ... Colophonium glänzend wird, wodurch es mit der aufgetragenen Farbe ve... schmilzt und einen hinlänglichen Deckgrund gegen schwache Säuren, wie s... beim Aetzen angewendet werden, bietet. Ist einmal eine kurze erste Aetzu... der Platte erfolgt, so kann man neuerdings Farbe aufwalzen, einstaube... anschmelzen und weiter ätzen, bis man den verlangten Effect erreicht hat.

Statt das belichtete Bild einzuwalzen, kann man selbes auch mit a... gelöstem Aetzgrund übergiessen, welcher aus

1 Theil Asphalt,
¼ „ weissem Wachs,
1 „ venetianischem Terpentin,
18 Theilen Benzol oder Terpentingeist besteht.

Wenn die Schichte so weit getrocknet ist, dass sich selbe noch et... klebrig anfühlt, kommt das Blatt in kaltes Wasser, worin es mindestens z... Stunden bleibt, bis die Zeichnung in den kleinsten Details geschwellt erschei... worauf mit einem Schwämmchen aufgewaschen wird, bis die Zeichnung o... liegt und endlich getrocknet.

Will man auf die Metallplatte umdrucken, so wird dieselbe etwa... erwärmt und die Rückseite des Bildes nur so viel gefeuchtet, dass das Papie... noch geschmeidig ist. Ist der Umdruck ausgeführt, so kommt die Metallplatte... sammt dem Bilde auf circa 3 Stunden in kaltes Wasser, bis sich das Papie... loslöst und der Aetzgrund auf der Platte sitzen bleibt.

Diese Methode nimmt zwar etwas mehr Zeit in Anspruch, doch h... der Aetzgrund jede beliebige Säure, selbst in sehr geringer Verdünnung a...

Exponirt man statt unter einem Glaspositiv unter einem gewöhnliche... Negativ, so kann man durch das analoge Verfahren eine Hochätzung f... die Typenpresse herstellen.

Neueres Verfahren der Aetzung.

Das neuere Verfahren, welches Vorstand E. Mariot anwendet, und da... sehr schöne Resultate liefert, auch für Halbtöne sich als geeignet erweist,

lässt sich an die Methode Talbot's an, welcher Metallplatten mit chro-
r Gelatine überzog, unter einem Positiv belichtete und mit Eisenchlorid
. Gelatine als Reservage angewendet, bot so viele Uebelstände, dass die
hode, so geistreich sie war, gar keine Nachahmer fand, bis in der neuesten
dieselbe wieder von mehreren Forschern, so auch vom oben erwähnten
tande aufgegriffen wurde und es demselben durch Anwendung anderer
rvagestoffe gelang, mit Sicherheit sehr versprechende Resultate zu erreichen.
elbe bewältigt mit seinem Verfahren die grössten Formate, Aufnahms-
tionen mit 60^{cm} Höhe, 80^{cm} Länge, und geht das Streben des Genannten
h weiter dahin, den Waldton zugleich mit den Schraffen zu erzeugen,
che Aufgabe baldigst als gelöst betrachtet werden kann, worüber Mitthei-
g zu machen und das Verfahren näher zu besprechen, wir uns noch für
ere Zeit vorbehalten.

Mit diesen Auseinandersetzungen wären nun die verschiedenen Methoden
Verfahren der Reproduction von Militär- und geographischen Karten
schlossen und es soll nun im Folgenden die Vervielfältigung der Karten-
mit den hiezu nöthigen maschinellen Einrichtungen besprochen werden.

Die Einrichtungen zur Vervielfältigung der Kartenwerke.

Das militär-geographische Institut besitzt zu diesem Zwecke in der
sen-Abtheilung 10 Kupferdruckpressen, 23 lithographische Hand- und
lithographische Schnellpressen mit Dampfbetrieb, wozu ausserdem als Hilfs-
chinen bestehen: eine Steinschleif-Maschine, eine Papierschneid-Maschine
eine Satinir-Maschine; ferner eine Farben-Reibmaschine und Papierpressen.

Für den Betrieb der Schnellpressen, Satinir-, Steinschleif- und Farben-
bmaschine besitzt die Anstalt 2 verticalstehende Dampfmaschinen mit je
Pferdekraft. Der grössere Theil der Pressen-Abtheilung ist im Militär-
tenmagazin untergebracht. Die Eintheilung der Localien und die Vertheil-
g der Maschinen in denselben ist aus Taf. I, Fig. 4 zu entnehmen.

Für etwa nöthige Reparaturen an den Schnellpressen und sonstigen
schinen und Druckwerkzeugen besitzt diese Abtheilung eine kleine mecha-
che Werkstätte mit einem Schmiedefeuer, 2 Drehbänken etc.

1. Kupferdruckpressen.

Die Kupferdruckpresse, Taf. II, Fig. 13, besteht im Wesentlichen
einem Gestelle AA, welches zwei wenig von einander abstehende, durch die
llschrauben rr im Lager verstellbare, entgegengesetzt laufende Eisen- oder
nzewalzen WW trägt, zwischen denen das zur Aufnahme der Druckplatte
timmte Laufbrett L liegt. Man schwärzt nun die auf einem Eisenrost liegende
ckplatte ein, welche durch Gasfeuerung entsprechend so erwärmt wird, dass die
getragene Druckfarbe erweicht, in die Vertiefungen leicht eingerieben werden
n, die erhabenen Stellen dagegen oder das Planium aber rein bleiben *).

*) Die hiebei verwendete sogenannte Kupferdruckfarbe besteht aus:
2 Gewichtstheilen mittleren Firniss,
1 Gewichtstheil Rebenschwarz,
cher Silberglätte oder auch oxalsaures Manganoxydul als Trockenpulver zugesetzt wird.

Das Einreiben der Farbe geschieht zunächst mit dem Tampon, d
wenn mit Pottaschenlösung befeuchtet wurde und mit Wischlappen der
überschuss der Farbe entfernt ist, wird mit einer gewissen Geschic
das weitere Wischen mit dem Ballen der Hand fortgesetzt, wodurch
Licht- und Schatteneffecte im Terrain zu erzielen sind und dadur
Charakter der Bodenerhebungen besser zum Ausdruck gebracht werde
Hierauf legt man die Druckplatte, nachdem sie vollkommen rei
blank gewischt ist, auf das Laufbrett L mit der Bildseite nach
darauf das angefeuchtete und aufgebürstete Kupferdruckpapier, auf
eine Lage von 2 bis 3 glatten Wolltüchern oder eine dünne Filzdec
zieht, indem die Walzen durch ein Schwungrad S mittelst Kurbel
Zahnrad-Uebertragung $m\,m$ in Bewegung gesetzt werden, das Laufbre
der Druckplatte und dem Papier zwischen denselben so durch, dass
Papier mit möglichster Kraft in die Vertiefungen der Platte durch den
pelten Walzendruck hineingepresst wird. Vor jedem neuen Drucke mus
Druckplatte wieder erwärmt und auf's neue mit Farbe eingeschwärzt wer
Das Verfahren dieser Vervielfältigung liefert zwar sehr schöne, ausdr
volle und saftige Resultate, aber es ist ein sehr langsames. Man kann
günstigsten Falle per Stunde 6 bis 8 Druck rechnen, daher in 6 Arb
stunden 40 bis 50, in 10 Arbeitsstunden aber 70 bis 80 Druck ausführ
Eine gute Platte hält 1500 bis 2000, verstählt selbst 3- bis 4000 A
drücke aus.

2. Lithographische Handpressen.

Die Vervielfältigung vom Steine geschieht mit der Handpresse, o
wenn die Auflage gross ist, mit der Schnellpresse mit Dampfbetrieb.

Unter den verschiedenen in der Technik construirten Handpressen, welc
sich nicht allein durch die Schönheit und Reinheit der Abdrücke, sond
auch durch die Leichtigkeit und Schnelligkeit des Abzuges auszeichnen,
die sogenannte Sternpresse unstreitig die beste. Die im Institute bestehe
den derlei Pressen sind von der Firma A. Fichtner in Wien erzeugt.

Eine solche Sternpresse ist in der Fig. 14 ersichtlich gemacht
besteht aus dem eisernen Gestelle $A\,A$, mit dem Karren K, dessen be
innere Seitenwände $l\,l$ Einschnitte enthalten, durch welche der Stein
Karren in seiner Lage zum Druck befestigt und gestellt werden kann. A
Karren ist ferner der eiserne Pressrahmen $M\,M$ an den Charnieren c
beweglich angebracht und nach der Stärke des Steines mittelst der Schraub
$s\,s_1$ höher oder tiefer stellbar. Der Lederüberzug des eisernen Pressrahme
muss auf seiner äusseren, d. i. oberen Seite, über welche der Reiber gel
beim Gebrauche stets mit Talg geschmeidig erhalten werden. Mit sel
günstigem Erfolge verwendet man auch statt des Leders Zinkblech, wodurch
die Dehnung des Papieres beim Durchziehen in der Presse weit minderer i
was besonders beim Farbendruck zur Erzielung des Passers von gross
Wichtigkeit ist. d und d_1 sind Stellschrauben zur Regelung des Karrenlaufs
Auf der Hauptwelle W befindet sich der Drehstern oder das Griffrad S
um durch dessen Drehung die am Karren festgemachte, starke und nic
elastische Gurte g am Lager Z der Welle auf- oder abzuwickeln. Am entgegen

rten Ende des Karrens ist die Schnur $n n_1$ mit dem Gegengewichte G r Rolle q für den Retourzug des Karrens angebracht. Der Reiberhalter R, sen Mitte der Reiber $r r$ eingesetzt ist und immer in gleicher Höhe demselben hervorsteht, lässt sich um die Achse $m m_1$ vom Karren weg seitswärts, bei manchen Pressen auch nach aufwärts drehen und bekommt das Griffrad mit der Stellschraube $p p_1$ die richtige Lage bezüglich Höhe für die zum Druck nöthige Spannung. Am anderen Ende bei i det sich ein Zapfen zum Einlegen des Reiberhalters in den Haken H der n- und Zugvorrichtung $t t_1$, welche mit einem Hebelwerk $e f$ und dem tt B in Verbindung steht. Der Karren selbst läuft auf der Dreh- N, welche aus gepressten und abgedrehten Papierscheiben erzeugt ist r Förderung der Karrenbewegung dient.

Zum Druck wird der Stein in den Karren eingelegt, mittelst der Querhölzer r Lage befestigt, der Reiberhalter R auf denselben herübergedreht und das Griffrad $p p$ in passende Höhe gestellt. Desgleichen wird die des Pressrahmens M und der Anfang, sowie das Ende des Karrenlaufes die Stellschrauben $d d_1$ bestimmt. Nachdem man den Stein mit Farbe alzt und das Papier im gefeuchteten Zustande daraufgebracht hat, st man nach Auflage von etwas Maculatur den Lederpressrahmen M, den Reiberhalter R in den Haken H einfallen, senkt denselben durch mit dem Fusse auf das Brett B mit dem Hebelwerk $e f$, wodurch Reiberhalter, durch das Spannwerk $t t_1$ nach abwärts gezogen, sich mit Reiber fest an den Stein anlegt. Man bringt nun den Drehstern in gung, wodurch der Karren an der Gurte g unter dem Reiber durch- gen wird und der Druck sich vollzieht, und lässt nach Beendigung s Zuges den Hebel B wieder los, worauf der Reiberhalter wieder nach Seite oder nach aufwärts gedreht wird, während der Karren durch die ung des Gewichtes G an der Rolle q wieder an seine frühere Stelle ckfährt. Man entfernt die Maculatur und hebt oder zieht den Druck vor- tig ab.

Der Stein wird hierauf mit einem feuchten Schwamme überfahren, mit Walze neuerdings Farbe aufgetragen und der Druck auf diese Weise gesetzt. Ein routinirter Drucker kann mit der Handpresse je nach Beschaffenheit des Originals 20 bis 25 Druck, somit in 6 Arbeits- nden 120 bis 150 und in 10 Arbeitsstunden 200 bis 250 Druck her- llen.

Soll Farbendruck ausgeführt werden, so ist es selbstverständlich äusserst htig, das Blatt bei jedem neuen Druck so genau auf den Stein aufzu- n, dass die Farbe stets an die richtigen Stellen kömmt, somit der „Passer“ kommen erhalten wird. Dies erreicht man durch die sogenannte Punktur. bei werden durch die als fein gestochene Punkte im Papier sichtbaren bis 4 Punkturen von rückwärts Nadeln durchgesteckt und deren Spitzen m Auflegen des Blattes genau in die Punkturlöcher des Steines eingesetzt, rauf der Bogen gleichmässig niedergedrückt, die Nadeln herausgezogen und Druck auf die gewöhnliche Weise bewerkstelligt.

Marken (Kreuze, Striche etc.), welche sich auf allen Farbsteinen wieder- en und bei jedem Drucke sich decken müssen, lassen die Erreichung des sers sogleich erkennen.

Hienach sollte man glauben, dass die Handpresse durch die S verdrängt werden könnte; dem ist aber nicht so. Die Handpresse berufen, vor Allem solche Bilder zu vervielfältigen, bei welchen nur die Behandlung des Steines mit der Handwalze die erwünschte Klarheit im Ausdruck, sowie die erforderliche Verstärkung und einzelner Partien erzielt werden kann, und wenn überhaupt der oder Umdruck in seiner höchsten Leistung ausgenützt werden sol

Auf der lithographischen Schnellpresse kann andererseits gravirten Steine gedruckt werden, sie vervielfältigt blos Umdrü entweder von gravirten Steinen oder Kupferplatten, oder durch Lithographie hergestellt wurden. Diese Umdrücke können aber die Handpresse gewonnen werden. Die Leistungsfähigkeit der S durch welche eine rasche und billige Erzeugung erzielt wird, nur dann ausgenützt werden, wenn grössere Auflagen gedruckt we Bei kleinen Auflagen, die in der Regel für den Instituts-Ver Rückersatz von 10 bis 30 Exemplaren verlangt werden, ist die unbedingt vorzuziehen.

Ein grosser Vortheil der Schnellpresse ist auch die That bei dem stets gleichmässigen Auftragen der Farbe der Stein in presse bei weitem nicht so angegriffen wird, wie beim Auftrage mit der Hand, weshalb er auch in der Schnellpresse bedeutend me aushält, als auf der Handpresse.

Das Institut besitzt im Ganzen 11 Schnellpressen; 5 nac struction von König & Bauer aus Oberzell bei Würzburg in Ba der Firma Josef Angerer aus Hernals bei Wien. Die Einrichtung graphischen Schnellpresse des letzteren Systems ist folgende:

A A, Taf. II, Fig. 15 ist das gusseiserne Gestell, welche soliden, im Boden eingemauerten Fundamente ruht, um damit in der Maschine oder gar die Senkung der einen oder anderen Sei zu verhindern; *r* ist die Riemenscheibe, mittelst welcher der Maschine eingeleitet wird, und die mit einer Auslösung in Verbi

radübersetzung in Thätigkeit gebracht und setzt die Farbe in geregelter ise und Menge durch den Ducter auf den Farbtisch, woselbst sie durch Verreibwalzen *a a* mit schiefem Laufe und darauf liegenden Beschwer-lzen *b b* gleichmässig vertheilt erscheint. Das Farbwerk entspricht jedoch, je die Erfahrung im Institute zeigt, nicht vollständig den Anforderungen, elche der Kartendruck verlangt, indem dasselbe mit stark gespanntem Farb-esser zu wenig — bei kaum merklich geringerer Spannung aber schon zu el Farbe ablässt. Die Spannung des Messers muss also immer stark bleiben, nd der Maschinenmeister ist dann genöthigt, von Zeit zu Zeit auf die Beschwerwalzen der Verreibwalzen Farbe aufzustreichen.

Der Druckcylinder *D* ist ein hohler, eiserner Cylinder, mit Filz über-ogen und kann durch Schrauben dem Steine mehr oder weniger genähert erden, wodurch ihm die zum Drucke nöthige Spannung ertheilt wird, obwohl ies auch, wie noch später ersichtlich wird, auf andere Weise möglich gemacht st. An der linken Seite trägt der Druckcylinder eine Verzahnung *s s* und fasst amit in die am Karren befestigte Zahnstange $s_1 s_1$, wird somit durch die hin-nd hergehende Bewegung des letzteren gedreht; doch findet diese Drehung ur statt, während der Karren rückwärts geht und der Druck erfolgt. Beim orwärtsgehen bringt eine excentrische Vorrichtung den Cylinder in Stillstand ein eine Auffangegabel *w*, Fig. 16, durch die Gabelstange *t* und ein doppeltes centrik *x* den Zapfen *z* des Cylinders erfasst und den Druckcylinder *D* arretirt. einzusehen, wie der Druckcylinder abwechselnd auf den Stein angepresst wird, r ihn ohne Berührung durchgehen lassen kann, sei bemerkt, dass derselbe n erhöhten Druckpolster hat, welcher etwa zur Hälfte herumreicht, und es er nur dieser Theil eines grösseren Kreises ist, welcher den Stein trifft, der ere lässt ihn frei durch. Während der Stein unter den Farbwalzen hin-zurückgeht und der Cylinder stille steht, hat der auf einem erhöhten te *T* stehende Einleger einen Bogen von dem Papiervorrathe auf *E* gelegt, gt ihn auf die schiefe Fläche des Auflegebrettes *B B*, nahe an den Cylinder an die sogenannten Anlegemarken *p p*, dass nun der Druckcylinder ihn seinen Greifern *g g*, welche in diesem Momente offen stehen, erfassen kann. lem Augenblicke, als die Drehung des Cylinders beginnt, klappen die Greifer erartig zu, ziehen den Bogen mit fort, wodurch er zwischen Cylinder und n gelangt und bedruckt wird. Rückwärts am Cylinder hinausgelangend, hebt Auslegemann den Abdruck auf den Auslegetisch *C C*. Am Karren befindet noch der Feuchttisch und hinter dem Druckcylinder 1 oder 2 Feucht-:en *f*, welche der Stein passirt und dadurch gefeuchtet wird.

Der Druck von gestochenen oder auf heliographischem Wege herge-.ten Kupferdruckplatten und von gravirten Steinen ist für eine Massen-ielfältigung nicht anwendbar, indem der Farbenauftrag, sowie die ganze ickmanipulation sehr langsam geht, die Vervielfältigung somit nur mit der ndpresse möglich ist.

Man wendet daher für den Fall einer Massenvervielfältigung eine andere thode an, welche zwar etwas weniger scharfe Abdrücke gibt, aber mit lfe der Schnellpresse eine äusserst beschleunigte Erzeugung gestattet und es ist der Umdruck auf Stein.

Zu diesem Zwecke wird auf sogenanntem Chineser-Papier ein Druck von er Kupferplatte oder dem Muttersteine mit eigener Umdruckfarbe herge-

farbe und es bemächtigt sich daher die auf den kohlensauren K
Steines aufgetragene Fettsäure des Kalkes, damit fettsauren Kalk
welcher härter als der kohlensaure Kalk ist, indessen die Kohlensäure
schieden wird.

Der noch frische Chineser-Abdruck wird, nachdem er vorher
Bildfläche nach oben auf Wasser geschwommen, mit der Bildfläche a
glattgeschliffenen Stein gelegt, darüber 2 bis 3 Blatt Maculatur
und der Stein mit starker Spannung unter der Presse durchgezog
Papier wird nun mit einem Schwamme angefeuchtet und vorsichtig vo
abgezogen. Bestreicht man nun den Stein mit Gummiwasser und d
gewöhnlicher Druckerschwärze, so nimmt das gummirte Planium die
an, indessen die fettsauer gewordenen Stellen der Zeichnung dieselb
an sich ziehen, wodurch auf der glatten Steinfläche mittelst der D
gewissermassen ein schwach erhabenes Bild der Zeichnung entsteht.
durch die Mechanik des Druckes wegen der grösseren Härte des f
Kalkes weniger in Anspruch genommen wird, als das weichere kol
Planium, sonach auch etwas erhaben bleibt und 2- bis selbst 4000
zu machen gestattet.

Sollten beim Umdruck einige Striche nicht kommen oder ü
Stellen mangelhaft ausfallen, so muss man nach dem ersten Probedr
Stein, ohne ihn zu gummiren, trocken werden lassen und die Corre
lithographischer Tinte ausführen.

Durch die Anwendung des Umdruckes hat man somit auf de
statt einer Gravirung ein scharf erhabenes Bild der Zeichnung, bei
der Farbenauftrag durchaus nicht so sorgfältig geschehen muss, als
matrizen und gestattet daher diese Art lithographischen Hochdrucks
diesem Grunde die Anwendung der Schnellpresse, womit man pe
3- bis selbst 500 Abdrücke herstellen kann.

Vor jedem Einlegen und Einrichten des Drucksteines muss da
fundament der Presse mit der Wasserwaage nach der Länge und
ebenso der Druckcylinder und die unteren Laufschienen von 8 zu

ınd mit der Libelle horizontal gerichtet. In den Farbkasten *F* der ine wird nun die bezügliche Farbe eingetragen und die vorher gut ıigten Verreib- und Beschwerwalzen in der Weise mit Farbe imprägnirt, auf die eisernen Beschwerwalzen Farbe aufgestrichen wird, welche sich ı den Gang der Maschine auf den Farbtisch und durch diesen, wie schon ;t, auf die Auftragwalzen und den Stein übersetzt.

Die Maschine wird nun in Gang gesetzt und auf Maculaturbögen eine ıhl Abdrücke gemacht, um damit dieselben in die richtige Farbe zu ;en. Hiebei wird die Spannung successive und auf beiden Seiten gleich-g mit den Kurbeln *m m* gleichmässig vermehrt, bis der erhaltene Abdruck lgend schwarz und vor Allem gleichmässig in der Farbe ausfällt. Ein druck auf weissem Papier zeigt dann, inwieweit der Stein bereits kräftige ige gibt.

Nun wird der Stein erst bezüglich des Passens eingerichtet und an den dem durch Schrauben festgestellt. Dabei müssen die Fasettenseiten des nes genau parallel mit der Achse des Druckcylinders gelegt werden, weil t das Papier nicht im selben Augenblicke, sondern nach und nach von Cylinder erfasst wird und dadurch leicht eine Störung beim sogenannten tiren eintreten kann. Für den Farbendruck hat die Schnellpresse zum ıen Einrichten der Steine eine eigene Vorrichtung, wie sie für die en von König & Bauer von dem Würzburger Lithographen H. Hofmann den wurde. Mit Ende 1876 wurde diese Vorrichtung auch für die llpressen des Instituts mit bestem Erfolge in Anwendung gebracht. Man t mit derselben oft schon den Stein beim ersten, längstens aber beim n oder dritten Abdrucke zum Passen. Weil hiebei nach einem genau auf itte der ganzen Maschine gerichteten und in numerirte Grade abgetheilten le eingestellt wird, so braucht man nur die Nummer zu notiren, an er gerade die Marke der betreffenden Arbeit liegt, um die verschiedensten e nach einander vorzunehmen und doch die Steine im Augenblicke r richtigen Stelle im Karren einrichten zu können.

Diese Einstellvorrichtung der Steine besteht aus einem in Millimeter lten und numerirten Lineale, wie Fig. 17 zeigt, an dessen linkem Ende weites rechtwinkeliges angenietet ist; dasselbe ist an beiden Enden bei t Zapfen versehen, welche genau in zwei, in die Seitenwände des Karrens bohrte Löcher passen.

Hat man eine Arbeit von mehreren Farben, so richtet man die Marken Punkturen des ersten Steines genau nach der Kante *B* des Lineals, e so gerichtet ist, dass sie mit der Punkturnadel am Druckcylinder voll-en in gleicher Linie liegt. Bei der Marke aber oder dem Punkte auf nken Seite des Steines bei *C* notirt man sich noch die Zahl der Milli-, und schraubt dann den Stein in dieser Lage fest. Alle folgenden Steine n nun ebenso eingerichtet und müssen also auch mit der Punktur am ler ebenso übereinstimmen, wie der erste.

Um auch für den Druck der zweiten Farbe, bei welchem doch auch arke *C* des Steines auf dem Abdrucke oben auf der Punktur des Auf-ettes eingenadelt werden muss, das Suchen und Probiren mit dieser rnadel zu ersparen, wurde auf der oberen Punktur ebenfalls ein kleines

in Millimeter eingetheiltes Lineal angebracht, dessen Kante gleichfa
Punkturnadel des Cylinders in gleicher Linie liegt; letztere wir
betreffenden Nummer festgeschraubt. Die Richtung und Numer
Lineals ist nämlich so getroffen, dass die Zahlen des oberen Line
mit denen des unteren correspondiren, dass z. B., wenn die M
Punktur C auf dem Steine beim unteren Lineal 62^{mm} zeigt, man di
nadel oben auf dem Auflegebrette ebenfalls nur an 62 hinzuschiebe
um sofort die richtige Stellung der Nadel zu haben. Auf diese
man daher binnen wenigen Minuten Stein und Punktur genau rich
auch leicht, was besonders beim Druck des ersten Steines rathsam
Zeit zu Zeit das Lineal einlegen und controliren, ob sich der St
den Druck nicht vielleicht etwas verrückt habe.

Die Punkturspitzen $v\ v$ müssen gut geschärft sein und die
löcher, ohne zu reissen, scharf und vollständig durchstechen.

Feuchten des Druckpapiers.

Das Druckpapier soll wo möglich immer 2 bis 3 Tage vor d
wendung gefeuchtet werden, um es für den Druck empfänglicher z
Hiezu werden 3 bis höchstens 8 Bogen auf einmal durch das Wass
und Sorge getragen, dass kein Wasser zwischen die einzelnen B
dringt. Nach erfolgter Nässung in Partien zu 3 bis 8 Bogen wir
mehrere Male derart umgeschlagen, dass sich die einzelnen Bo
einander mischen und jeder einzelne Bogen den gleichen Feu
grad erhält. Für den Farbendruck ist es zur Erzielung eines
Passens nöthig, das gefeuchtete Papier vor dem Druck nach ei
tung und bei sehr complicirten Farbendrucken nach beiden Rich
der Länge und Breite einer kräftigen Satinage zu unterziehen, um
eine nachträgliche schädliche Dehnung desselben durch die Gewalt d
cylinders aufzuheben.

Nach dem Feuchten des Papiers, sowie nach jedem Umschla
dasselbe mit einem Brette bedeckt und beschwert oder noch bess
presst werden. Hiezu dient die Presse Fig. 22, Taf. II, deren Einric
Wirkung aus der Zeichnung zur Genüge ersichtlich ist. Bezüglich
des Papiers für den Schnellpressendruck ist zu bemerken, dass p
rauhe Papiere, in Folge des geringeren Druckes in der Schnellpresse,
weniger gut abheben, als glatte, satinirte Papiere, dass ferner
ungeleimte Papiere sich besser eignen als harte, stark geleimte Pa
Die Differenz der Spannung der Maschine für unsatinirtes und
Papier ist derart bedeutend, dass man bei gleicher Farbegebung un

e Satinage vollkommen ausreichend und kann ein nachträgliches Satiniren feuchten Zustande ohne irgend welche Beeinträchtigung der Qualität des ckes unterbleiben.

Der Druck auf trockenem Papiere hat bis jetzt keine genügenden Resul-e geliefert, nachdem die Striche der Zeichnung bei normaler Spannung und rbegebung grau und abgerissen erscheinen, durch erhöhte Spannung und l Farbe aber meist rauhe und gequetschte Abdrücke entstehen.

Temperatur des Steines und Consistenz der Farbe sind beim Schnell-ressendruck auf das Druckresultat von wesentlichem Einflusse. Auch die apierte spielt eine Rolle, da es nicht gleichgiltig ist, ob das Papier dick, nn oder Hanfpapier ist. In der Regel wird für Schrift- und Geripdruck ichter, für Terrain in Schraffen mittlerer Firniss verwendet. Kreidesteine, elche etwas mager ausgeführt sind und daher ungern Farbe annehmen, rden in manchen Fällen mit Leinoel etwas angerieben und dieses auch der rbe zugesetzt.

Für den Druck von Farbtönen bieten die sogenannten Teigfarben viele rtheile; sie können jederzeit sogleich mit entsprechender Firnisszugabe ver-beitet werden. Für die Herstellung fein geriebener Farben besitzt das titut eine eigene Farbereibmaschine mit Dampfbetrieb.

Was die für den Kartendruck bei den Schnellpressen in Verwendung henden Druckfarben anbelangt, hat die Erfahrung im Institute folgende tsachen ergeben:

Für den Schwarzdruck zarterer Originale ist die schwarze Farbe von ler mit $^1/_4$ Federfarbe von Breit vermischt am besten, für gewöhnliche ten genügt jedoch die Federfarbe von Breit allein (Wiener Firma), welche lend billiger ist. Von den Buntfarben lassen sich für den Schnell-ressendruck sehr gut verwenden: Kessler's Chromgelb, Zinnober, Cäsar-rmin und Krapplack (letzterer speciell für Töne); weniger geeignet als die ben zeigen sich im Allgemeinen die blauen Farben, ganz besonders aber nicht das Pariserblau wegen seines zu raschen Eintrocknens. Milori- und timoreblau werden für den Druck von Linien, letzteres auch für Töne t Erfolg verwendet. Ultramarin eignet sich besonders für saftigen Druck, peciell für jenen von Truppen-Signaturen etc., lässt sich auf der Schnell-resse jedoch nur als Teigfarbe verwenden. Berlinerblau eignet sich am sten für den Druck von Wasserflächen und mit Schwarz vermischt für aldton.

Zinnober mit Weiss vermischt gibt Weingärten und Krapplack für den uck von Häusern. Felsen werden mit gebrannter Siena, der Druck geschum-rten Terrains mit einer nach bestimmter Vorlage in trockenem Zustande n der Firma Niessner gelieferten Farbe gedruckt. Das letztere Braun wird i Institute selbst mit der Farbereibmaschine gerieben, da sich dasselbe wegen ines raschen Austrocknens nur sehr schwer aufheben lässt. Seidengrün, ll und mittel, kann monatelang brauchbar erhalten und sowohl als Deck- s Lazurfarbe verwendet werden. Die Neutralfarbe wird nach bestimmten ischungsverhältnissen von der Firma Niessner für den Institutsgebrauch ens zusammengesetzt, fein verrieben und sowohl für Schrift und Terrain auch Tondruck angewendet.

welcher die Farbe, durch ihre eigene Schwere herabsinkend, unten d
zwischen zwei knapp aneinander liegenden excentrisch gestellten Sc
austritt, wovon die obere *e* die Drehung der hohlen Spindel *d* mitmacl
Farbe wird hier in Folge der Centrifugalwirkung nach dem äusseren Ui
gedrängt, dabei durch den Druck der rotirenden oberen Scheibe geg
untere e_1 gedrückt, verrieben und, endlich am Rande herausgelangenc
einem Messer abgestrichen und in ein untergestelltes Gefäss fallen ge
Die Farbe ist damit fein verrieben und sofort zum Druck verwendbar.

Zum Zurichten des Papiers für den Druck hat man im Institt
Satinirmaschine und die Papier-Schneidmaschine.

Bei besseren Arbeiten wird nämlich vor dem Drucke das Satinire
Glätten des Papiers vorgenommen. Es verleiht demselben eine solche
und Ebenheit der Oberfläche, dass es den Druck in seiner ganzen R
und Schärfe aufzunehmen im Stande ist. Das Papier wird hiezu angef
und zwischen Zinktafeln gelegt, so dass jeder Bogen auf beiden Seit
einer Zinktafel berührt wird. Etwa 25 solcher Tafeln werden dann dui
Maschine geführt, welche im Wesentlichen aus zwei massiven, sehr
abgedrehten hartgusseisernen Walzen besteht, zwischen welchen die Zir
beim Durchwalzen mit dem erforderlichen Drucke gegen einander g
werden.

Bei der Papier-Schneidmaschine, Taf. II, Fig. 19, lie
Papier auf einem festen Tische *T*, gegen welchen sich in geradliniger
einem Winkel von 30 bis 45° gegen den Tisch geneigter Translations
gung ein scharfschneidiges Messer MM_1 herabsenkt. Die angegebene
gungsrichtung bewirkt, dass die Wirkungsweise des Messers successi
mit Kraft zur Geltung kommt. Durch die Kurbel *H* wird mit der Ha
Schwungrad *W* in Bewegung gesetzt und damit dessen Welle mit der S
ohne Ende *s*. Diese greift in das unterhalb gelegene Schneckenrad *N*,
Welle durch die Kurbeln *a a* und die Schubstangen *L L* mit dem Me
Verbindung steht. Bei der einmaligen Umdrehung des Schneckenrades *N*

dings durch Unterlegen von dünnen Papierstreifen etc. behoben werden, n aber auch erst recht die Ursache eines eintretenden Bruches sein. Auch Seitenwände des Steines müssen egalisirt und zugerichtet werden, um den n in seinem Lager genügend festhalten zu können, da eine ganz geringe ung desselben an irgend einer Stelle während des Durchganges unter dem ckcylinder unvermeidlich den Bruch des Steines nach sich zieht.

Ein sorgfältiges Zurichten des Steines in jeder Hinsicht ist nun mit ndarbeit nur schwierig, langsam und unvollständig zu leisten, weshalb s Bedürfnis nach guten Steinschleifmaschinen unabweisbar ist. Die richtung dieser Maschine (Firma Ph. Swiderski in Leipzig) ist aus Fig. 20 ichtlich.

S ist das Steinlager, in welchem der Stein mit der zu bearbeitenden che nach oben eingelegt und mit Stellschrauben solid gelagert wird. Darüber findet sich die genau horizontal gestellte Schleifplatte *f f*, deren Welle *D* ch die Riemenscheibe $A\,A_1$ und die konische Zahnrad-Uebersetzung $m\,m_1$ rirende Bewegung gesetzt wird. Die Stellung der Schleifplatte zum ein-gten Steine wird nach dessen Stärke durch das Stellrad *e* regulirt und mit höher oder tiefer gesetzt. Durch Riemen-Transmission *B C* und sche Zahnrad-Uebersetzung $s\,s_1$ wird mittelst Krummzapfen *Z* das Stein-er in Schleif- und Falzleisten in eine hin- und hergehende Bewegung ver-t. Sobald der Stein gelagert und die Schleifplatte gestellt ist, Schleifsand l Wasser aufgegossen wurden, setzt man die Riemen-Transmission in egung, wodurch die rasch rotirende Schleifplatte nach und nach die unegalen n des Steines wegnimmt.

Durch fortwährendes Nachziehen am Stellrade *e* wird die Schleifplatte g nach abwärts gerückt, so dass auf diese Art die Fläche der Steine nur ganz eben geschliffen erscheint, sondern zugleich mit der Gegen-che absolut parallel hergestellt werden kann. Selbstverständlich wird diese schine auch zum Abschleifen einer Zeichnung oder Gravure von einem gedruckten Steine verwendet.

Die Maschine leistet durchschnittlich dreimal so viel, als ein tüchtiger leifer.

Die zum Betriebe der Schnellpressen, der Satinir-, Steinschleif- und reibmaschine in Verwendung stehenden zwei Dampfmaschinen mit je Pferdekraft sind bezüglich ihrer constructiven Anordnung aus Fig. 21 ersehen.

Druck von Karten auf präparirten Cellulosestoffen.

Mit verschiedenartigen, für den Kartendruck präparirten Cellulosestoffen, Leinwand, Baumwollstoff, Kautschukleinwand etc., wurden vielfache Ver-che und praktische Erprobungen im Institute durchgeführt.

Die mit derlei präparirten Baumwollstoffen (Firma Weber aus Winter-) auf Stein vorgenommenen verschiedenartigen Druckversuche haben ergeben, auf der lithographischen Handpresse allen billigen Anforderungen im warz- und Farbendrucke entsprochen werden kann, nur ist das Verfahren umständlicher und das Erfordernis an Zeit und Materiale ein grösseres, beim gewöhnlichen Papierdruck. Es ergeben sich hiebei auch viel mehr

aufnimmt und in Folge ihrer grösseren Dicke und Steifigkeit si
Farbendruck geeigneter erweist.

Dasselbe gilt von den Druckversuchen auf der Schnellpresse,
ausserdem die Abdrücke nicht diese Kraft im Ausdrucke besitzen
von der Handpresse.

Derlei Druckproben der verschiedensten Art wurden im H
Jahres 1877 sowohl dem k. k. General-Commando zu Wien, als
k. k. Militär-Commando zu Innsbruck vom Institute mit dem Ansu
mittelt, dieselben bei den unterstehenden Truppen über die So
Herbst-Uebungen hindurch erproben zu lassen. Die Berichte hie
durchwegs absprechend aus, und wurde die Einführung von Cel
für den Kartendruck nicht befürwortet.

Berücksichtigt man dabei weiter, dass der Preis des Cel
irgend welcher Art per Specialkartenblatt das fünf- bis sechsfache
papieres kostet, so stellt sich diese Art der Karten-Vervielfältigun
erheblich kostspieligere dar und dürfte, insolange die Preise d
höher als jener des Hanfpapieres bleiben, für Armeezwecke wohl
wendung beim Kartendruck finden.

Dagegen würde vielleicht in Fällen, wenn Karten und Pläne
dige Truppenlager, zu Schulzwecken etc., also zu längerem Gebrau
sollen, die Anwendung von Druck-Cellulosestoffen immerhin von V

Technischer Vorgang bei Herstellung einiger grösserer Ka des Institutes.

Im Folgenden soll der technische Vorgang von vier der
Kartenwerke, welche das Institut in den letzten Jahren in Ang
beschrieben werden.

1. Neue Specialkarte 1:75.000.

Die von den Mappirungs-Abtheilungen einlaufenden Aufnahm

liographischen Gelatine-Reliefs, welches seinerseits wieder zur Her- der druckfähigen Kupferplatte auf galvanischem Wege dient.
ese Reproduction bedarf vom Tage der Uebernahme der Zeichnung Herstellung der Druckplatte im Gewichte von circa 4 bis $4^1/_2{}^{kg}$ Hierauf folgt, um der Platte die Rauhheit zu nehmen und kleine erungen auszuführen, je nach der Vorzüglichkeit oder Mangelhaftigkeit inalzeichnung, eine Retouche von 8 Tagen bis zu selbst 3 Monaten. ieses Kartenwerk besteht aus 714 Blatt, von denen bis nun, d. i. Jahres 1879, 349 Blatt in der Reproduction beendet und 319, als en druckreif, publicirt sind.

2. Generalkarte von Central-Europa 1:300.000.

ur Herstellung der Druckplatten für dieses Kartenwerk wurde die arte von Scheda, im Maasse 1:576.000 in Kupfer gestochen, als e benützt.
Jedes einzelne Blatt dieses Kartenwerkes wurde hiezu in 4 gleiche theilt und in das Doppelmaass 1:288.000 photographisch vergrössert, n geraden Negative wurden 2 braune Copien, auf gut geleimtem Papiere Goldtonung) ausgeführt, der topographischen Abtheilung übergeben, auf n Copie Schrift, Gerippe und Gewässer, auf der anderen das Terrain Wald mit chromsaurer Kali-Tusche überzeichnet, wobei zugleich die n Daten der geographischen Literatur Berücksichtigung fanden.
iesen Originalzeichnungen wurde hierauf in der Photographie durch kalibad ihr photographischer Untergrund benommen, dann wurden Rahmen versehen und revidirt zur heliographischen Reproduction in 1:300.000 übergeben. Man erhielt also zur Vervielfältigung eine latte mit dem Terrain und eine zweite mit dem Gerippe und der m auf diese Weise insbesondere die letztere Platte, auf welcher im er Zeit sich die meisten Correcturen ergeben werden, leicht evident n können.
Von diesen Kupferplatten geschieht nun ein Umdruck auf Stein. Auf n in brauner Farbe ausgeführten Terraindruck wird Schrift und das Gerippe in schwarzer Farbe aufgedruckt, wodurch die Karte an Deutlichkeit und Aus- gewinnt und besser lesbar wird. Für den Walddruck werden die latten in Zink hergestellt, dieselben zum Drucke auf einem Steine als entsprechend solid festgemacht und der Wald mit grüner Farbe gedruckt. Dies geschieht jedoch nur auf ausdrückliches Verlangen des

Dieses Kartenwerk besteht aus 192 Blättern, mit Einschluss der Titel- und Zeichen-Erklärung, wovon die österreichisch-ungarische Monarchie 2 Blatt) separat bezogen werden kann.

3. Umgebungsplan von Wien 1:12.500.

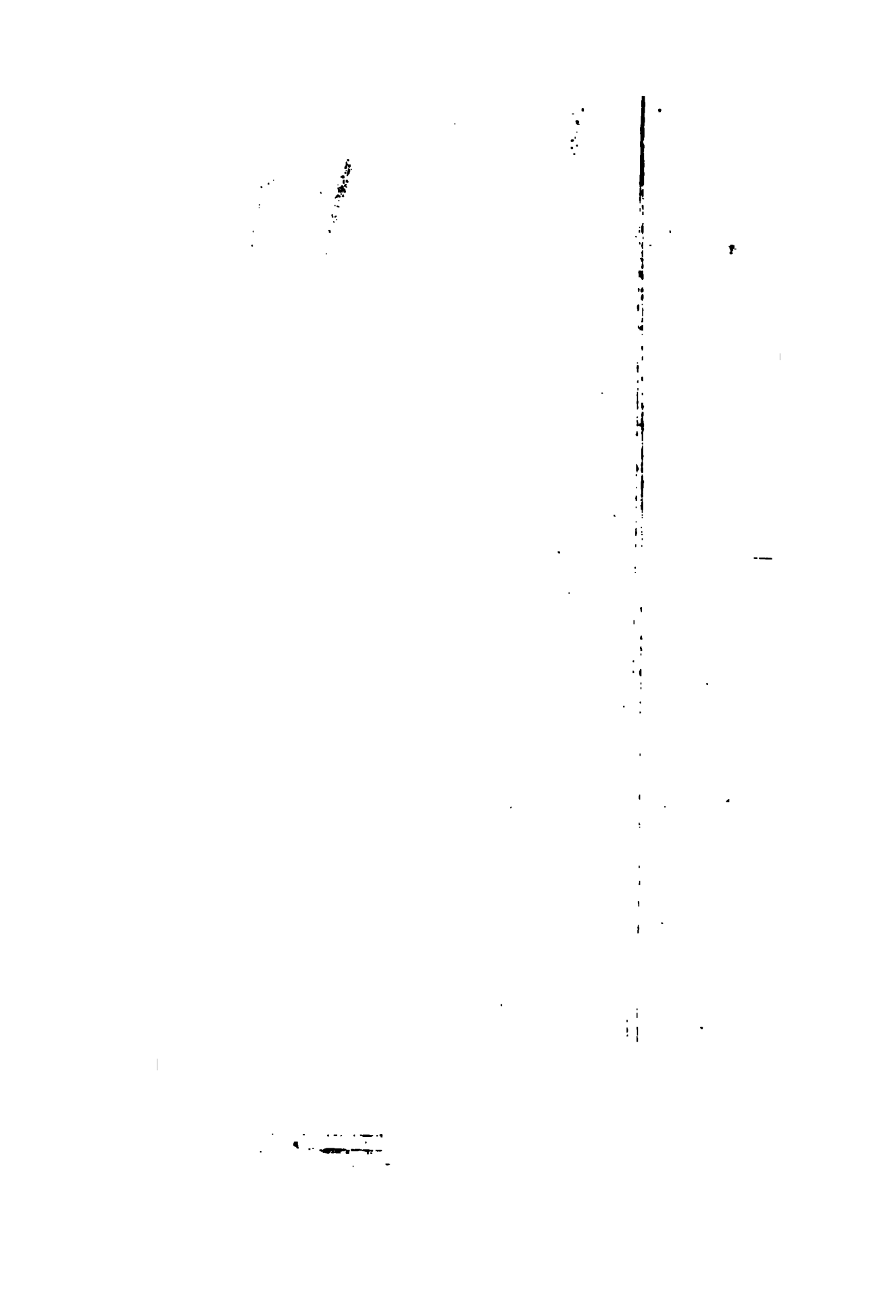
Diese Karte wird chromo-lithographisch in 10 Farben ausgeführt.
Von der Originalzeichnung wird eine photographische Pause auf dem hergestellt und in der Lithographie das Gerippe in gleichmässig feinen gravirt. Die auf diese Weise erhaltene Mutterplatte hat die Bestim-

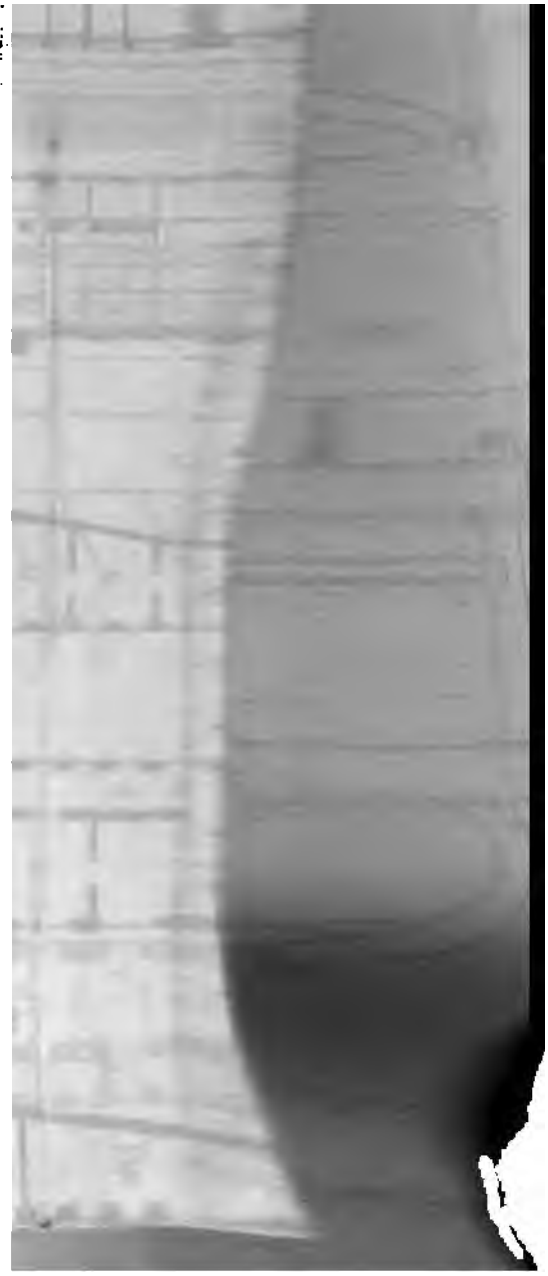
Zu richtigem Verständnis und besserer Würdigung der Daten in Tabelle wollen wir noch beifügen, dass die Heliographie nach dem fahren von E. Mariot im Jahre 1869 im Institute eingeführt wurde. Resultate aber erst 1873 in Objecten, welche auf der Weltausstellu Wien exponirt waren, und in der ersten Publication von 10 Blatt der G karte von Central-Europa in die Oeffentlichkeit kamen. Von den S pressen des Institutes wurden 2 (nach dem System König & Bauer) für den Handbetrieb im Institutsgebäude placirt und noch gegen Ende Jahres in Thätigkeit gesetzt. Im darauffolgenden Jahre wurden noch 3 P nach diesem System und noch 6 Schnellpressen System Angerer mit D betrieb im Militär-Bettenmagazine etablirt, um dadurch den gestei Anforderungen für den allgemeinen Bedarf, speciell aber für einen Mobilisi fall zu dienen. Unter normalen Friedensverhältnissen arbeiten nur 4, höc 6 Schnellpressen mit Dampfbetrieb durch 6 Stunden des Tages, und nur halb jener Epochen, während welcher die Truppen ihre Sommer- und H übungen haben und der Kartenbedarf ein grösserer ist, arbeiten sie 10 Stunden des Tages. Diese Thatsache muss beim Vergleiche un Betrachtung der ziffermässigen Leistungen des vorhergehenden Schema's vor Augen behalten werden, da sonst selbstverständlich die Leistunge Schnellpresse viel zu gering erschienen.

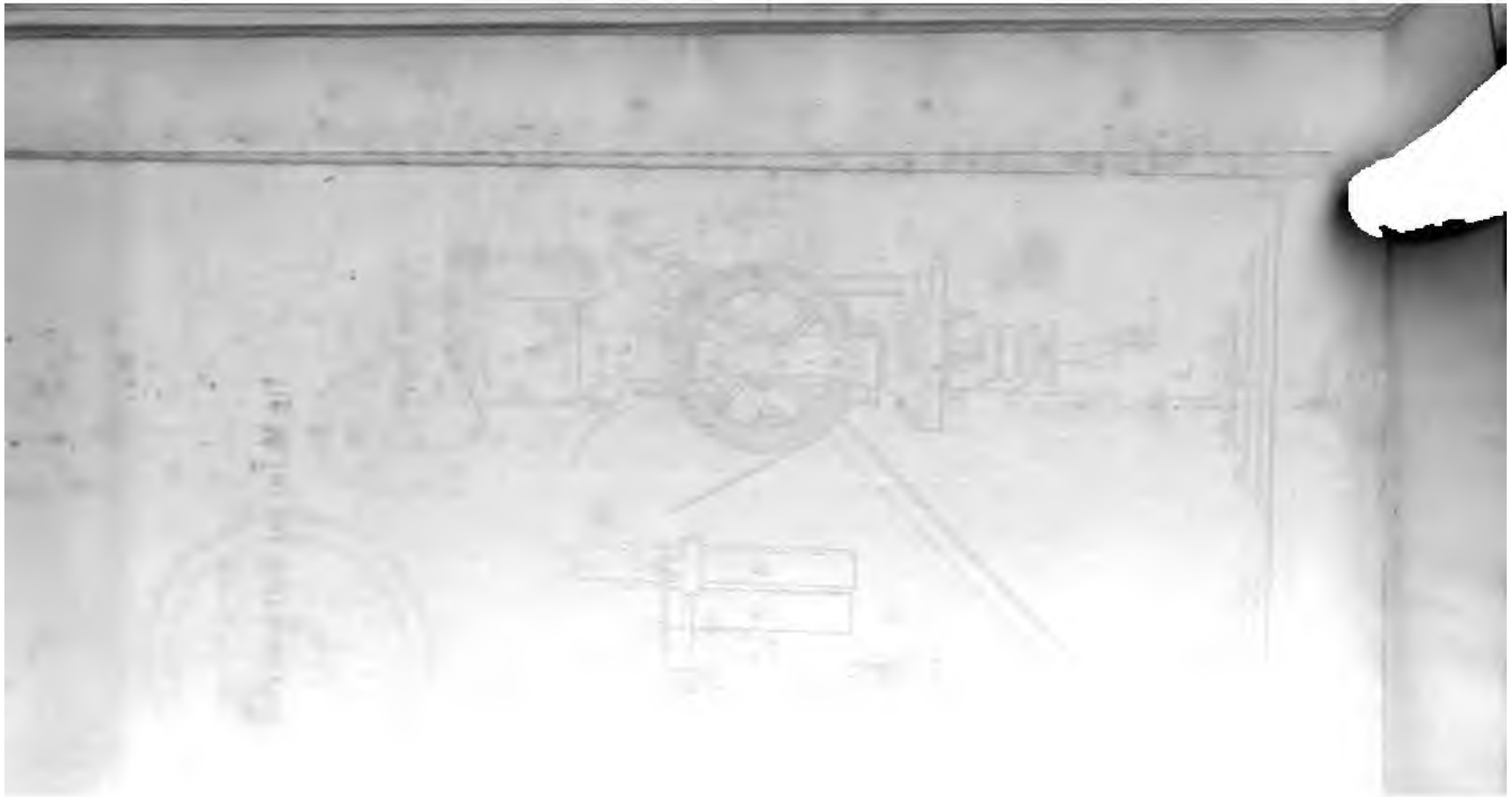
Aus der tabellarischen Uebersicht ist weiter zu entnehmen, das dem Jahre 1872 die Kohle-Photographie zur Anwendung kam und si gewisse Bedarfszwecke stabil erhielt, sowie dass mit Einführung der graphie die Leistungsfähigkeit in Herstellung von Kupferdruckplatten bed gestiegen ist. Diesem Umstande ist es zu danken, dass die Generalkart Central-Europa 1:300.000, aus 190 Blatt bestehend, wobei das Geripp die Schrift, sowie das Terrain gesondert auf je einer eigenen Platte ausg somit 380 Druckplatten erforderlich waren, bis zu Ende des Jahres vollkommen mit der Revision durchgeführt, druckfähig hergestellt werden k

Von der neuen Specialkarte der österreichisch-ungarischen Mon 1:75.000 sind mit Ende 1879 319 Blatt, also nahezu die Hälft Kartenwerkes mit der Super-Revision durchgeführt, publicirt worden. E die Militär-Marschroutenkarte, aus 72 Blatt bestehend, ist innerhalb $1^1/_2$ J fertiggestellt worden.

Die geraden Glasnegative für die directe Reproduction der Ori Aufnahms-Sectionen mittelst des Silber- und Kohle-Copirverfahrens habe Bildgrösse von 65×88^{cm}, die verkehrten Glasnegative der neuen Sp karte 1:75.000 für Heliographie eine Bildgrösse von 53×63^{cm}. Di der Heliographie hergestellten Kupferdruckplatten haben bei der neuen Sp karte ein Gewicht von circa $4^1/_2{}^{kg}$, bei der alten Specialkarte von U 1:144.000 bei einer Bildgrösse von 37×48^{cm} ein Gewicht von $2^1/_2{}^{k}$ das Gewicht einer Druckplatte bei der Generalkarte von Central-Europa der Militär-Marschroutenkarte 1:300.000 ist circa 4^{kg}.







NOTIZEN.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Notizen".

Seite

ɔngung eines bei Paks untergegangenen Kohlenschiffes 1
neuesten Panzerschiffe der französischen Kriegsmarine. (Hiezu Taf. 1) . . 4
ɾichtung eines türkischen Hauses zu Livno als Militär-Spital. (Hiezu Taf. 2) 13
Frage der Munitionswägen für die Feld-Artillerie 18
täts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1879 24
essversuche mit einer 15^{cm} Gussstahl-Kanone von 28 Kaliber Länge. (Hiezu Taf. 3) 25
Reorganisation der französischen Infanterie-Schiessschulen 27
ɔhische Darstellung der Ladungstabellen für den praktischen Gebrauch. (Hiezu Taf. 4) 32
ɾussische Artillerie- und Genie-Waffe im Jahre 1877 41
täts-Verhältnisse des k. k. Heeres in den Monaten December 1879 und Jänner 1880 51
ttragende Signale 53
einer Feldbrücke aus Eisenbahn-Material. (Hiezu Taf. 5). 54
er die Betheiligung des deutschen Eisenbahn-Regimentes an Bauten und Arbeiten der Bahnen im Frieden 57
itäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1880 66
Erstürmung der Festung Ardahan im Jahre 1877. (Hiezu Taf. 6). . . . 67
ɨ Lochen von Eisen in kaltem Zustande und die Verwertung dieses Verfahrens bei Erzeugung von Schraubenmuttern. Mitgetheilt vom Hauptmann Laurenz Kaiser. (Hiezu Taf. 7) 76
ɾsuche mit einer zerlegbaren 6·5^{cm} Gebirgskanone 87
ɾengung zweier gusseiserner Geschützrohre mit Dynamit 89
ɾ englische Belagerungs-Artillerie-Park 93
ttheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comités. Von Filipp Hess, Hauptmann des Genie-Stabes:
1. Ueber die Zusammensetzung mehrerer Schiessbaumwoll-Sorten 93
2. Ueber die sicherheitlichen Eigenschaften von Sprengkapseln beim Transporte 97
nitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1880 100
nde auf Rollrahmen für Armirungszwecke. (Hiezu Taf. 8) 101
ɾcussions-Zünder M. 1879 der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie. (Hiezu Taf. 8) 108
·suche über Transportabilität der Munition 109
ıderungen am Verschluss und Zündloch-Kerne der italienischen Feldkanonen 113

*

Die Ergebnisse der Inspicirung der Schiessübungen der russischen Truppen im Jahre 1879 114
Versuche mit Kartätschen der Feldgeschütze M. 1877 in Russland 117
Bau von Militär-Bahnen im russisch-türkischen Kriege 1877—78 118
Aufgesammeltes Licht 118
Ueber gewalzte Träger grösseren Querschnittes 118
Kleine Notizen: Turkestan und die Turkmenen. Das neue italienische 100 Tonnen- (45cm) Geschütz. Verbessertes Schiesspulver der Fabrik Rottweil-Hamburg. Hinterlad-Geschütze in England. Compound-Panzer. Das neue englische Feldgeschütz. Einfluss der Feuchtigkeit der Luft auf die Conservirung von Gegenständen des Artillerie-Materials. Ueber die Artillerie-Massenverwendung im Feldkriege. Uhlanen-Lanzen aus Bambusrohr. Das Springen des 100 Tonnen-Geschützes an Bord des „Duilio". Ueber die Veränderung der Structur und Festigkeit des Eisens in Folge von Erschütterungen der Constructionen, in welchen es verwendet ist. Lay-Torpedos. Neuerungen an Bell'schen Telephons von Schiebeck und Plentz. C. A. Heinrich's selbstthätige Feuermelde-Apparate. Die neuen Gramm'schen Maschinen. Ein Electro-Dynamometer zum Messen starker Ströme von Walter N. Hill. Ermittlungen über den Widerstand gegen die Fahrbewegung in Eisenbahn-Curven. Ein einfacher telephonischer Uebertrager von M. Hopkins. Central-Telephon-Station in New-York. Biegungsfestigkeit von Tafelglas für Bedachungen. Neuerungen an Wärmemessern. Lacour's direct wirkende Dampframme. Strassenbahnen von Edge. Ellipsograph von Schmeisser. Zur Kenntnis des Cements. Dauer der Guttapercha. Erfahrungen mit Pulsometer-Anlagen. Ueber die Einwirkung verschiedener Substanzen und Bau-Materialien auf Bleiröhren. Differential-Lampe für getheiltes elektrisches Licht von Siemens und Halske. Die topographischen und hydrographischen Arbeiten, das Nivellement im Poläss, im Rjäsaner Gouvernement und im Kuban-Gebiet. Meinungen über verschiedene militärische Fragen. Ueber die Schwankungen des Kohlensäure-Gehaltes im Grundwasser. Neues Sprengmittel (Atlas-Dynamit). Die Canalisation und Berieselungs-Anlage von Berlin, Breslau und Danzig. 119
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres in den Monaten April und Mai . . . 124
Shrapnelschiessen mit Krupp's 6·5cm Gebirgskanone 125
Edison's elektrisches Licht. (Hiezu Taf. 9) 126
Zur Frage der beiderseits horizontal eingespannten Bauträger 127
Sprenggelatine und die gelatinirten Dynamite in ihrer Anwendung beim Eisenbahnbaue und im Bergbauwesen. (Hiezu Taf. 9) 128
Sprengarbeiten zur Reinigung des Weichselflusses 129
Munitions-Verbrauch der Russen im Kriege 1877—1878 130
Vergleichsschiessen zwischen der 25mm Palmkranz- (Nordenfeldt-) Mitrailleuse und der 37mm Hotchkiss-Revolverkanone 131
Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Befestigungen in Belgien. Italienische schwere Geschütze. Torpedo-Krieg. Qualitäts-Aenderungen bei deponirter Munition. Schiessübungen der englischen Artillerie. Ueber Schiessversuche mit Handfeuerwaffen. Zusammensetzung der Explosions-

Seite

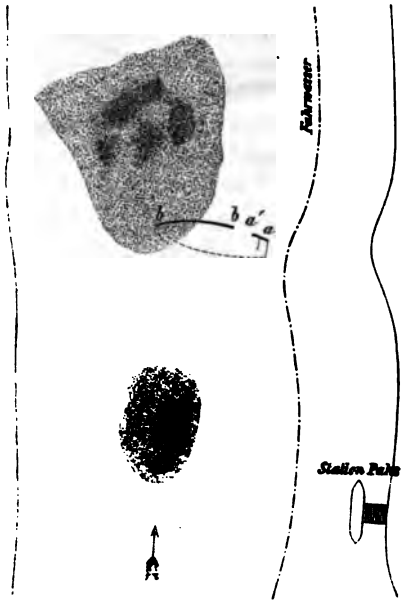
ie automatische, elektrische Lampe von Jamin. Telephon von
ie Kosten der elektrischen Beleuchtung. Galvanometer für starke
Neuerungen an Jablochkoff'schen Kerzen. Schlüssel für elektrische
n. Das Topophon. Mittheilungen über die grösseren Kunst-
uf der Strecke Nordhausen-Wetzlar der Staats-Eisenbahn Berlin-
eber die erzielten Leistungen und aufgewendeten Kosten bei
marbeiten auf einer Viaduct-Strecke der Berliner Stadteisenbahn.
ische Erddruck-Theorie. Entwässerung eines ersäuften Schachtes
ulsometer. Pulsometer und Ejectoren in Wasserstationen der
nen. Die Berg-Locomotive von Handsyde 173
tnisse des k. k. Heeres in den Monaten Juni und Juli 1880 . 183
e der Gussstahlfabrik F. Krupp mit 30 Kaliber langen 15^{cm} Ring-
und 15^{cm} Mörser 185
Panzergranaten gegen ein Panzerziel zu Scheveningen. (Hiezu
. 191
Hinterlad-Geschütze. (Hiezu Taf. 11) 194
ünder von L. Trebert in Mainz 197
erungen am Hall'schen Pulsometer. (Hiezu Taf. 11) 198

zen aus der Journal-Literatur: Uebungen mit dem Heliographen
7. russischen Cavalerie-Division. Artillerie-Lager bei Moschaisk.
sverbrauch bei den Truppen der operirenden Armee 1877—78.
ches Kriegspulver. Artillerie-Schiessversuche in Shoeburyness.
mit der italienischen 45^{cm} Küstenkanone. Der preussische Be-
s- und Artillerie-Park. Italienisches Kriegs-Material. Betheilung
zösischen Infanterie mit Werkzeug im Frieden. Neu-Formationen
her Truppen in Russland. Die berittenen Sapeur-Mineurs in
ch. Erfahrungen mit Dynamit. Ausrüstung der schweizerischen
ie-Pioniere mit Arbeits-Werkzeug. Brückenbohlen aus Buchen-
ie Geniewaffe in Griechenland. Die Befestigungsarbeiten der
von Helder (Holland). Creirung einer Instructions-Schule der
ung für Infanterie-Offiziere und Unteroffiziere zu Antwerpen.
ssel aus einem Stück. Ueber die Grenzen der Anwendbarkeit
äsions-Bahn und der Zahnstangen-Bahn. Die militär-ärztliche
it und die freiwillige Krankenpflege auf dem Kriegstheater
rien 1877—78. Schiessversuche mit Gewehren gegen Erdbrust-
Turkestan, Versuch einer militärisch-statistischen Uebersicht.
onsender. Electromagnet für Telephone. Ueber die Durch-
g von Zink-Reservoirs durch Wasser und die Einwirkung des
auf Bleirohre. Ausserordentliche Credite in Italien. Belastungs-
bei der Berliner Stadt-Eisenbahn zur Erprobung von Buckel-
Einführung einer 8·7^{cm} Kanone und einer Revolverkanone in
and. Neuer Aufsatz für das italienische Vetterli-Gewehr. Er-
schwerer Geschütze in Woolwich. Artilleristisches aus den
nden 202
tnisse des k. k. Heeres im Monate August 1880. 216
eschütze der spanischen Feld-Artillerie. 217
tzünder 220

Der leichte Spaten für die spanische Infanterie 219
Versuch einer Entwicklung der Haupt-Constructionsarten der Armee-Fuhrwerke 221
Die Organisation der Genie-Waffe in der Schweiz 230
Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comités. Von Filipp Hess, Hauptmann des Genie-Stabes:
3. Ueber das Funkensprühen zwischen Stahl und Stein . . . 235
Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Die Schiessausbildung der englischen Infanterie. Erprobung von Sheffield-Panzerplatten. Das Krupp'sche 40cm Geschütz. Das Zerspringen zweier französischer 34cm Marine-Kanonen aus Stahl. Versuche mit dem 100 Tonnen-Geschütz. Volta'sches Element aus Aluminium von Wöhler. Ader's telephonisches Rufsignal mit Fallscheibe. Ueber die Arbeitsleistung der Menschen. Ueber das durch elektrische Erregung erzeugte Leuchten der Gase bei niederer Temperatur. Zur Casernirungsfrage in Deutschland. Stand der Genie-Waffe an Offizieren in Frankreich. Ueber den Luftwechsel bei Heizungen mit Ventilation durch Temperaturs-Differenz. Fortificationen von Malta und Gibraltar. Russland. Ueber die Geschwindigkeit elektrischer Signale auf oberirdischen Leitungen. Neuerungen an Telephonen von W. E. Fein. Telephonie durch Thermoströme. Das registrirende Galvanometer. Atmosphärische Elektricität 1
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September und October 1880 1
Die St. Gotthard-Bahn. Mittheilung vom Hauptmann Laurenz Kaiser des Artillerie-Stabes. (Hiezu Taf. 12) 1
Italienische stahlbronzene 7cm Hinterlad-Feldkanonen. 1
Italienischer Shrapnelzünder M. 1876 1
Organisation und Material der französischen Artillerie 1
Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Umgestaltung der italienischen 7cm bronzenen Hinterlad-Kanonen (älteren Musters). Bezeichnung der ital. Stahlbronze-Geschütze. Neues Mischungsverhältnis zu Gusseisen für Geschütze. Die Gewerbe-Ausstellung in Düsseldorf. Stärke der griechischen Armee. Die italienische 45cm Küsten-Kanone. Das neue italienische Repetir-Gewehr, System Bertoldo. Befestigung der italienischen Alpenpässe. Russische Expedition gegen die „Tekkés". Das Photophone. . . 1
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1880 1

Sprengung eines bei Paks untergegangenen Kohlenschiffes.

Auf Ersuchen der Verkehrs-Direction der k. k. priv. Donau-Dampf-fahrts-Gesellschaft beim General-Commando zu Budapest wurde Ober-nant Martinek des 4/II. Genie-Bataillons mit der Aufgabe betraut, ein ahre 1876 bei Paks gesunkenes Holzschiff, welches mit Kohle beladen durch Sprengung mit Dynamit zu tigen. Die zu diesem Zwecke am October 1879 an Ort und Stelle hm vorgenommene Recognoscirung folgendes Resultat.



Das Schiff lag auf beiläufig ein el der Strombreite vom rechten entfernt, quer gegen das linke gerichtet. Mit der Sonde waren einzelne, der stromabwärtigen d gehörende Kipfen, die hie und da n Wandpfosten verbunden waren, ntdecken; der übrige Theil des fes war versandet.

Nach den Aussagen von Leuten, ie beim Sinken des Schiffes zugegen n, soll das Schiff bei 50^{m} lang, s 8^{m} breit und 1½ bis 2^{m} hoch sen sein. Bei Hebeversuchen, ie an demselben gemacht wurden, n das Schiff in der Nähe des ers ab. Das Wrak überliess man auf den Fischern und Müllern zur itigung, welche auch bei kleinen Wasserständen einen grossen Theil elben mittelst Hacke und Säge abtrugen.

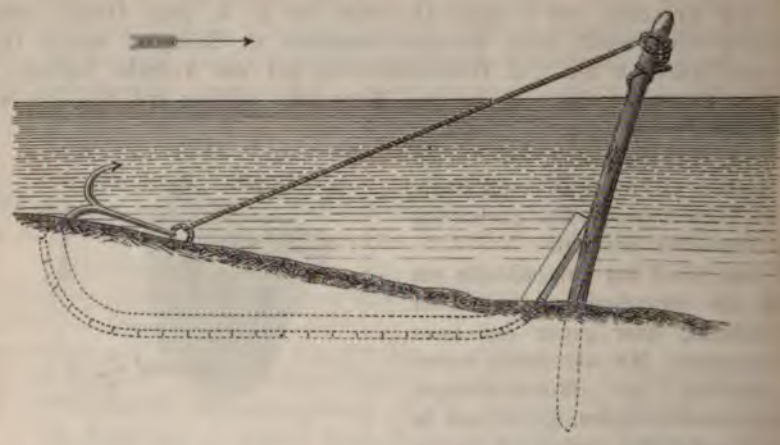
Die Höhe der vorragenden Kipfen betrug zur Zeit der Sprengung noch 40 50^{cm}; die Wassertiefe 1·50 bis 2^{m}.

Die Inangriffnahme der Arbeit erfolgte am 27. October, nachdem von der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft die nöthigen Materialien und

Arbeitskräfte, und von Seite des 4/II. Genie-Bataillons die angeforderten Spreng- und Zündmittel, das ist 100^{kg} Dynamit sammt Zugehör, sowie 1 Unteroffizier und 1 Sapeur zur Manipulation mit denselben in Paks angelangt waren.

Die Arbeitsplätte wurde an der Stelle, wo das Schiff lag, mit 5 Ankern verankert. Das Wasser war mittlerweile um 1·70^{m} gestiegen; die Wassertiefe betrug nun 3·20 bis 3·80^{m}.

Der hinabgesandte Taucher fand die stromabwärtige Wand des Schiffes in zwei Theile getheilt. Die Unterbrechungsstelle $a'b$ dürfte dem früher erwähnten Bruche entsprechen. Der eine Theil der Schiffswand, welcher in einer Länge von 6 bis 8^{m} über den Flussgrund emporragte, stieg von rückwärts gegen das Kranzel hin an, so dass die grösste Höhe der Wand 1·20^{m} betrug; die Kipfen hatten $^{20}/_{25}{}^{cm}$ Querschnitt, die Pfosten waren 10^{cm} stark. Bei nächst dem Steuer zog am Schiffsboden quer herüber ein Balkenstück.



Die Unterbrechung zeigte eine Weite von circa 6^{m}. Die Höhe der einzelnen Kipfen des zweiten Theiles der Schiffswand betrug 0·45, höchstens 0·60^{m}.

An den erst gefundenen Wandtheil wurden durch den Taucher 3, an die letztgefundenen 7 Pfähle gesetzt und auf $1^{1}/_{2}{}^{m}$ Tiefe eingerammt. Da dieselben durch die starke Strömung heftig gerüttelt wurden und herauszuspringen drohten, mussten sie durch Seile verbunden und jede der beiden Gruppen überdies noch verankert werden. Hand in Hand mit dieser Arbeit ging das Laboriren des Dynamits und das Adjustiren der Patronen vor sich. Letztere wurden, nachdem sie vorher zur elektrischen Zündung eingerichtet worden, an die unteren Enden von Stangen geschnürt und mit deren Hilfe längs der eingerammten Pfähle versenkt.

Im Ganzen betrugen die längs dieser 10 Pfähle angebrachten Ladungen 31·2^{kg} Dynamit. Nach erfolgter Legung der Hauptleitung, bestehend aus Guttaperchadrat, der an eine Leine lose gebunden war, wurde die Plätte stromaufwärts gezogen; als Rückleitung diente das Wasser. Am 31. October um 4 Uhr Nachmittags stand das Object zur Zündung bereit. Die Sprengung

erfolgte jedoch der Verspätung des Schiffes halber, welches die Genie-Offiziere der Garnison Budapest bringen sollte, erst am folgenden Tage um 9 Uhr.

Das explodirende Dynamit schleuderte Wassermassen und einzelne Holzstücke hoch empor, doch wurde, da das schwere Eichenholz schon drei Jahre unter Wasser lag, nur wenig schwimmendes Holz aufgefangen.

Nach erfolgter Explosion ergab eine Recognoscirung durch den Taucher, dass die gegen das Steuer situirte Schiffswand bis auf einen kleinen Theil verschwunden war, während der zweite Theil der Wand sich zum Theile abgetrennt, zum Theile stark zerrissen zeigte.

Eine unaufgeklärte Thatsache ist, dass die untere Patrone einer normalen Sprengbüchse explodirte, während die mit dem Zünder versehene obere Patrone mit dem Pfahle, an den sie gebunden war, unversehrt aus dem Wasser gezogen wurde. Die Untersuchung der letzteren ergab, dass der Kopf des Minen-Zünders etwas gesprungen war, und dass sonst keine Abnormitäten in der Adjustirung der Patrone wahrgenommen werden konnten.

An den folgenden Tagen wurde getrachtet, die noch übrig gebliebenen, über den Grund ragenden Schiffstheile abzusprengen. Es wurden zu diesem Zwecke 34^{kg} Dynamit, in 10 Patronen laborirt, wie früher längs 10 Pflöcken herabgelassen.

Am 5. November erfolgte die zweite Sprengung, durch welche, nach Angabe des Tauchers, der angestrebte Zweck vollkommen erreicht und alle herausragenden Hölzer abgesprengt worden waren.

Durch zwei folgende Sprengungen am 8. und 12. November wurde das gleiche Resultat auch bei dem gegen das Kranzel liegenden Schiffstheile erzielt.

Die Direction der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft erklärte sich mit diesen Resultaten zufrieden, da auf $^2/_3$ Länge des Schiffes vom Steuer gegen das Kranzel hin kein Holz mit der Sonde zu fühlen war.

Die am Kranzel selbst noch feststehenden Hölzer wurden durch zwei Sprengungen am 14. und 17. November zu beseitigen gesucht. Jedoch erwies sich das zur Verfügung stehende Dynamit-Quantum zu gering, und es blieben noch einzelne 20 bis 30^{cm} lange, schief aus dem Grunde ragende Bodenkipfen stehen.

Der zur Besichtigung des Spreng-Resultates von der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft abgesandte Capitän Pachner erklärte jedoch, dass, da dieser Schiffstheil schon weit ausserhalb des Fahrwassers liegt, der andere Theil aber bis unter den Grund entfernt ist, nunmehr jede Gefahr für ein schwimmendes Fahrzeug geschwunden sei, daher die Arbeit als beendet angesehen wurde.

Die neuesten Panzerschiffe der französischen Kriegsmarine.

(Hiezu Taf. 1.)

Das französische Flottenprogramm vom Jahre 1872 bestimmte d künftigen Flottenstand wie folgt:

16	Panzerschiffe I. Ranges,
12	„ II. „
10	Küstenvertheidiger I. Ranges,
10	„ II. „
8	Kreuzer I. Classe,
8	„ II. „
18	„ III. „
18	Avisos,
32	Kanonenboote,
10	Transportschiffe für Pferde,
5	„ „ den Colonialdienst,
10	„ „ Materiale und Lebensmittel,
60	andere Fahrzeuge.
Summe 217	Schiffe und Fahrzeuge.

Der gegenwärtige Flottenstand ist viel grösser, man muss jedoch berücksichtigen, dass die alten hölzernen Panzerschiffe aus den Sechziger-Jahren auf den Aussterbe-Etat gesetzt sind und durch Neubauten ersetzt werden sollen.

Frankreich hat bis jetzt noch nicht so viele alte Panzerschiffe aus seiner Liste gestrichen, wie England. Trotz der Thatsache, dass die beiden Panzerfregatten „Invincible“ und „Normandie“ nach weniger als 10 Jahren Dienstzeit vollständig morsch waren und demolirt werden mussten, hielt man in Frankreich mit einer merkwürdigen Zähigkeit am Holzschiffbau, und erst im Jahre 1872 ging man zum Eisenschiffbau über.

Es muss hier daran erinnert werden, dass die Idee, Panzerschiffe zu bauen, von Frankreich ausging. Am 4. März 1858 erhielt das See-Arsenal von Toulon den Befehl, eine Panzerfregatte auf den Stapel zu legen. Mit diesem Tage verfielen die ungepanzerten Holzschiffe dem Loose der Verbannung aus den Reihen der Schlachtflotte, um jener neuen Classe von Seeschiffen zu weichen, von welchen man bei gleicher Geschwindigkeit und mindestens gleichen nautischen Eigenschaften, Schutz gegen feindliche Geschosse erwartete. Frankreich hatte sich die Ehre erworben, allein die mühevollen Studien und die ebenso kostspieligen als schwierigen Versuche zum Abschlusse gebracht zu haben, welche die Construction des ersten Panzerschiffes erforderte; zwei Jahre, bevor die übrigen Seemächte ähnliche Seeschiffe aufweisen konnten, erhob sich schon die „Gloire“ auf ihrer Helling.

Die französische Marine hat ihre Schlachtschiffe in zwei Rangclassen scharf geschieden. Die Panzerschiffe I. Ranges sind die eigentlichen Schlachtschiffe, während die Panzerschiffe II. Ranges für den auswärtigen Stationsdienst bestimmt sind und gleichsam nur als Gehilfen der eigentlichen Schlachtschiffe fungiren.

Sobald die Erbauung der „Gloire“ beschlossen war, wurde noch auf den Werften von Toulon und Cherbourg zu zwei anderen ganz gleichen Panzer-

„Invincible“ und „Normandie“, der Kiel gestreckt; diese drei Schiffe
ndung mit dem „Magenta“ und „Solferino“, deren Bau zwei Jahre
egonnen wurde, und der „Couronne“ bilden die erste Gruppe der
schen Panzerschiffe. Der Panzer von 120mm Dicke war darauf berechnet,
ogenen 16cm Kanonen zu widerstehen, wobei der Vortheil auf seiner
leiben sollte; das Deplacement von 5650 Tonnen ist noch von
nkter Grösse; der Wettkampf zwischen Artillerie und Panzer hat noch
egonnen — es ist eben der Bau dieser Schiffe, welcher die Bestre-
der Artillerie in ganz neue Bahnen lenkte, als deren Ziel die Ver-
g der Durchschlagskraft erscheint. Wir müssen noch ein bis zwei Jahre
gehen lassen, bis diese Bestrebungen einen genügenden Grad von
keit erlangt haben, um dem Panzer neue Widerstandsbedingungen auf-
. „Magenta“ und „Solferino“ hatten zwei gedeckte Batterien, waren
reng genommen, gepanzerte Linienschiffe — die zwei einzigen Schiffe
Gattung. Die „Couronne“, welche zu derselben Zeit ablief, war ein
sbau aus Eisen — der einzige, welcher zu jener Zeit in der franzö-
Marine unternommen wurde. Von diesen sechs Schiffen sind nur noch
oire“ und die „Couronne“ vorhanden *).

Die zweite Gruppe der französischen Panzerschiffe wird durch die
Jahren 1863 bis 1865 vom Stapel gelaufenen zehn Fregatten der
ice“-Classe gebildet. Das Deplacement dieser Schiffe ist nur um ein
s grösser (5700 bis 5800 Tonnen), während die Panzerstärke auf
gebracht worden ist. Bevor die letzte jener Fregatten ablief, war
diese Panzerstärke, welche bei der Stapellegung mehr als genügend
, den Projectilen der 19cm und 24cm gegenüber vollkommen unzu-
d geworden. Im Jahre 1867 wurden die letzten dieser Fregatten aus-
t und zu jener Zeit bildeten bereits die neuen Geschütze von 19cm
cm Kaliber die vorschriftsmässige Bestückung — in weniger als fünf
ist also der angewendete Panzer ganz ungenügend geworden. Diese
nung, welcher wir bei dieser Gruppe von Schiffen das erste Mal
en, wiederholt sich von nun an bei jeder Stapellegung neuer Panzer-
in viel auffallenderer Weise.

Die zehn Panzerfregatten der „Provence“-Classe („Provence“, Flandre“,
ne“, „Gauloise“, „Guyenne“, „Magnanime“, „Savoie“, „Bretagne“,
illante“ und „Valeureuse“) haben gegenwärtig dieselbe Bestückung
e „Couronne“; ihre Fahrgeschwindigkeit schwankt zwischen 12·1
13 Knoten. Bis zum Jahre 1885 sollen diese zehn Schiffe voll-
t sein.

In das Jahr 1865 fällt der Beginn des Baues der dritten Gruppe
nzösischen Panzerschiffe I. Ranges, bestehend aus dem „Ocean“ (1868),
ngo“ (1869) und „Suffren“ (1872). Den 24cm Kanonen, welche beim
e des Baues derselben die schwerste gebräuchliche Bestückung bildeten,
man Panzerfregatten von 200mm Stärke entgegen, welche ein Deplace-
von 7500 bis 7600 Tonnen erforderten.

*) Gegenwärtig ist die „Océan“ mit vier 24cm und vier 19cm Geschützen
t. Die „Couronne“ führt zu zwei 24cm Geschütze mehr. Die Fahrgeschwindigkeit
beiden Panzerschiffe beträgt 12·2 bis 12·4 Knoten.

ersten in Frankreich gebauten grossen Casematschiffe. Zur Erzielung und Heckschusses befinden sich an den Ecken der Casemate, w Stückpforten besitzt, vier gepanzerte Barbette-Thürme. Armirt Schiffe gegenwärtig mit vier 27^{cm} und vier 24^{cm} Geschützen; i geschwindigkeit beträgt 13·5 bis 14·1 Knoten.

Die vierte Gruppe der französischen Panzerschiffe I. Rang aus dem „Richelieu", „Friedland" (beide 1874 abgelaufen), „Colbert und „Trident" (1876) mit einem Panzer von 220^{mm} Dicke. Es beständig steigenden Dimensionen ein neues Zugeständnis gemach und zwar wird diesmal dem vorhergehenden Typ ein Deplacement bis 1000 Tonnen hinzugefügt, um den neuen offensiven und defensiv gungen, welche man im Auge hat, gerecht werden zu können. Uebri diese Schiffe nicht alle vom gleichen Typ. „Richelieu" hat vier Barbette-Thürme an den Ecken der Casemate, wie die Schiffe der Classe; die Casemate besitzt fünf Stückpforten. „Colbert" hat Heck-Halbreduit auf Deck. „Trident" und „Friedland" haben ke reduits, statt derselben aber über der Casemate zwei über die hinaustretende ungepanzerte Halbthürme, in welchen die Deckgeschüt Die Halbthürme sind mit starkem Eisenblech verkleidet und sch Bemannung vor Gewehrschüssen. Die gegenwärtige Bestückung dies ist folgende: „Richelieu" führt sechs 27^{cm} und fünf 24^{cm}, „Friedl 27^{cm}, „Colbert" und „Trident" je acht 27^{cm} und einen 24^{cm}. geschwindigkeit dieser Schiffe beträgt 13·3 bis 14 Knoten. „Rich Zwillingsschrauben. Alle vier Schiffe sind noch Holzconstructionen.

Die fünfte Gruppe der französischen Panzerschiffe I. Rang aus den drei Schiffen „Redoutable", „Dévastation" (Taf. 1) und „Fo

Der „Redoutable", dessen Pläne de Bussy entwarf, war Stapel gelegt worden, und ist das erste Panzerschiff, bei welchem gedehnte Anwendung zu Spanten, Längsbändern u. s. w. fand. D bleche sind aus Eisen.

Auf dem oberen Deck sind zwei schwere Geschütze installirt, welche, es scheint, durch einen dünnen eisernen Schild geschützt sind, über den Geschütze *en barbette* feuern. Das Modell dieses Schiffes auf der Pariser stellung zeigte einen Barbette-Thurm auf dem Oberdeck hinter dem Kreuzt; die Verschanzung war zum Niederschlagen eingerichtet, um so das ern des Thurmgeschützes zu gestatten. Dieses Geschütz erscheint in keiner iellen Liste, und es kann entweder erst nachträglich dazugekommen oder h weggenommen worden sein. In der Casemate befinden sich vier Geschütze, che nach einer der Listen mit 32^{cm}, in einer anderen mit 27^{cm} angegeben d. Die zwei Geschütze *en barbette* sind wahrscheinlich von letzterem Kaliber. ner sind noch acht Stück 14^{cm} Kanonen über das Achter-Oberdeck und rcastell vertheilt. Einen geringen Schutz erhalten die Barbette-Geschütze ch die sie bedeckende Brücke. Der „Redoutable" hat Volltakelung.

Die Compound-Maschinen sind aus den Werken von Creuzot hervorangen. Sie besitzen sechs horizontale Cylinder. Die Kessel haben bei Feuern eine Rostfläche von 73·21$^{\square m}$. Die Leistung der Maschine ist 0 Pferdekraft, welche dem Schiffe 14·5 Knoten Geschwindigkeit ertheilt. Schiff hat nur eine einfache Schraube, und kann 620 Tonnen Kohlen ehmen. Der „Redoutable" lief im Jahre 1876 vom Stapel.

Die „Dévastation", entworfen von de Bussy, ist eine Verbreiterung vorhergehenden Planes. Der Rumpf ist, mit Ausnahme der eisernen Bodenlattung, aus Stahl hergestellt. Die Dimensionen des Schiffes sind: Länge er Wasserlinie 95^{m}, Breite 20·4^{m}, Tiefgang 7·3^{m}, Deplacement 9606 Tonnen. Bestückung besteht zunächst aus vier 32^{cm} Geschützen in einer Case-e, welche durch 240^{mm} starke Panzerplatten geschützt ist; diese Geschütze nen wegen der vor und hinter der Casemate eingezogenen Batterie-Bordd in der Jagd- und Retraiterichtung feuern, in letzterer jedoch nur bis Grad von der Kielrichtung; hingegen können dieselben in der Breitseite Feuer concentriren. Ferner sind nach der officiellen Beschreibung zwei ck 27^{cm} Geschütze derart in Halbthürmen auf Deck installirt, dass sie ect in der Jagd- und Retraiterichtung feuern können. Der Panzerschutz selben ist jedoch nur genügend stark gehalten, um die Zielvorrichtungen l die Bedienungsmannschaft gegen Kleingewehr- und Kartätschenfeuer zu hern. Schliesslich vervollständigen noch acht leichte 14^{cm} Geschütze die stückung. Mit Ausschluss der kleinen Geschütze stehen bei diesem Schiffs- demnach zur Verfügung:

für die Jagdrichtung	4	Geschütze,
„ „ Breitseite	3	„
„ „ Retraiterichtung	2	„

Die Kampfmittel dieses Schiffstyps sind demnach, besonders in Berücktigung des Kampfes in der Bugrichtung, möglichst vereinigt.

Die Panzerung erreicht 380^{mm} und ist unter Wasser (um 25^{mm} mitiffs), sowie gegen vorne und achter (30^{mm} an der Wasserlinie) verjüngt. Teakholz-Unterlage ist 320^{mm} stark. Die Decke sind stärker als auf den isten ähnlichen Schiffen geschützt, da ausser einer Stahlblech-Bekleidung 30^{mm} Stärke noch ein 50^{mm} starker Panzer mit 14^{cm} Teakholz-Untere auf denselben angebracht ist. Am Achterschiff ist der Panzergürtel wegassen und statt dessen ein Panzerquerschott aufgestellt. Das Schiff hat

einen Rammbug und rundes überhängendes Heck zum möglichsten Schu
Ruders.

Durch die Aufstellung von vier 32^{cm} Geschützen in einer gesch
Casemate war man gezwungen, letztere beträchtlich breiter zu halt
zwar musste die innere Breite derselben auf 19·5^{m} gebracht werden,
für die Richtvorrichtungen nöthigen Platz zu gewinnen. In Folge die
breiterung musste die Casemate derartig gebaut werden, dass ihre Seit
über der Wasserlinie aus den Bordwänden vorspringen. Es ist dies
ziemlich bedeutender Uebelstand, jedoch immer noch ein geringerer,
Folgen einer Verbreiterung des Mittelspantes sein müssten, durch wel
Stabilität über das für die nautischen Eigenschaften erforderliche Ma
steigert würden.

Die „Dévastation" wird durch zwei Schrauben getrieben. Die Masch
stärke von 6000 Pferdekraft hält man für hinreichend, um dem Schiffe
Geschwindigkeit von 14 Knoten zu verleihen. Die Maschinen stammen
den Regierungswerken von Indret. Der Kohlenvorrath entspricht einem
10 Meilen Geschwindigkeit zurücklegbaren Weg von 2800 Meilen und be
560 Tonnen.

Das Steuerruder ist das allgemein bei den neuen Panzerschiffen
geführte Doppelruder.

Schliesslich wird bei diesem Schiffe durch eine Segelfläche, welche
20·1fachen Fläche des eingetauchten Hauptspantes gleich ist, für genügen
Segeleigenschaften gesorgt, so dass dasselbe auch ohne die Maschinenkraft
See halten könnte.

Der achter nur 7·6^{m} betragende Tiefgang *) entspricht einem oft
gesprochenen Wunsche und sichert der „Dévastation" eine unbestrit
Ueberlegenheit.

Bei der Construction des Schiffsgebäudes hat man das sogenan
bracket-system beibehalten, und bei möglichster Verminderung der die
Systeme anhängenden Mängel die Anwendung des Stahles mehr als auf irg
einem anderen in Frankreich im Baue befindlichen Schiffe ausgedehnt. M
ist auf diese Weise bezüglich des Gewichtes des Schiffskörpers zu hö
bemerkenswerten Resultaten gekommen. Das Gewicht desselben beträgt inc
sive Panzerunterlage thatsächlich nur 4054 Tonnen, was 42 Percent
Deplacements entspricht.

Die „Dévastation" lief am 20. August 1879 von der Regierungsw
zu Lorient vom Stapel.

Der „Foudroyant" ist ein Schwesterschiff der „Dévastation" und noch
im Baue befindlich.

Die sechste Gruppe der französischen Panzerschiffe I. Ranges wird
durch die Schiffe „L'Amiral Duperré", „Formidable" und „l'Infernal" gebild

Der „L'Amiral Duperré" wurde auf der Werft der „*Societé des Forg
et Chantiers de la Mediterranée*" zu La Seyne (bei Toulon) im Decemb
1876 nach dem Entwurfe von M. Sabattier, Constructeur im Marine-Mi
sterium, auf Stapel gelegt und lief am 11. September 1879 glücklich ab.

*) Die Schiffe der „Ocean"- und „Friedland"-Classe tauchen 8·2^{m} bis 9·1^{m}.

Der „L'Amiral Duperré“ (Taf. 1) ist derzeit das grösste und stärkste
zerschiff der französischen Marine, und besitzt in der Wasserlinie einen
achter bis vorne zur Ramme reichenden Gürtelpanzer. Ein Panzerdeck,
dem Oberrande des Gürtels zusammenfallend, schliesst den letzteren nach
hin ab. Der Panzer mitschiffs ist 560^{mm} dick und 2·4^{m} hoch und
nt gegen die Extremitäten zu auf 300^{mm} Dicke ab. Das Constructions-
em des Schiffskörpers ist jenem des englischen Panzerschiffes „Inflexible“
ich, soll jedoch noch stärker sein. Mit Ausnahme des Vor- und Achter-
ens und der Bodenbeplattung ist das Gebäude ganz aus Stahl.

Die Dimensionen des Schiffes sind: Länge zwischen den Perpendikeln
^{m}, grösste Breite 20·4^{m}, mittlerer Tiefgang 7·8^{m}, Deplacement 10.487
nen.

Der Schiffskörper hat einen Doppelboden, ist durch ein Längsschott
theilt und enthält nahezu 200 wasserdichte Abtheilungen und Zellen.
Vorsteven hat die Form einer Ramme, ist aus Schmiedeisen erzeugt
nimmt die Enden der Platten des Gürtelpanzers auf, dessen Unterkante
3^{m} unterhalb der Wasserlinie bis zu dem eigentlichen Sporn sich ver-
Das Ruder kann mit Handkraft oder Dampf manövrirt werden.

Die Eigenthümlichkeit der Panzerung besteht darin, dass ausser dem
lpanzer kein anderer Seitenpanzer vorhanden ist. 14 Stück 14^{cm} Geschütze
in einer ungepanzerten Batterie installirt. Am Oberdeck befinden sich
Barbette-Thürme, von welchen einer an jeder Seite vor dem Kamin
t ist und über die Bordwand hinausragt; ein Thurm ist in der Mitte
chterdecks und einer hinter dem Kreuzmast installirt. Alle diese Thürme
gepanzert und jeder derselben ist mit einem 34^{cm} Hinterlader (fran-
hes System) bestückt. Diese vier Geschütze stehen auf Drehscheiben,
e durch Dampf und mittelst hydraulischer Apparate bewegt werden. Sie
ssen *en barbette* über die Panzerwand des Thurmes und jedes derselben
eicht wenigstens zwei Drittel des Horizonts. Alle vier Thürme haben
schwachen verticalen Schild aus Eisen, der um einen Theil ihres Um-
s herumgeht und sich bei den zwei vorderen Thürmen an der Innen-
bei jenem am achteren Oberdeck an der achteren Seite, und bei jenem
r dem Kreuzmast an der Vorderseite befindet. Die zwei seitlichen Thürme
tten das Feuern in der Kielrichtung. Zwischen den rückwärtigen Thürmen
ne eiserne Brücke angebracht, auf welcher sich die Offiziere und die
für den Steuerdienst aufhalten. Querschiffs zwischen den beiden vor-
Thürmen befindet sich die Commandantenbrücke mit dem Kartentische
einem gepanzerten Reduit, von welchem der Commandant Alles über-
kann und mittelst besonderer Apparate seine Befehle in alle Schiffstheile
t; wenn nöthig, kann er selbst den Gang der Maschine regeln. Diese
n Brücken schützen zugleich das Innere der Thürme von oben gegen
hr- oder Mitrailleusenfeuer. Das schöne Modell dieses Schiffes, welches in
Pariser Ausstellung zu sehen war, zeigte auch ein Geschütz unter dem
stell mit einer Bugstückpforte, doch ist dieses Geschütz in keiner Be-
ungsliste erwähnt.

Die Maschinen wurden in den Menpenti-Werken derselben Gesellschaft,
e den Körper baute, erzeugt. Es sind zwei separate Maschinen, von
en jede eine Schraube treibt. Die Gesammtleistung der Maschinen beträgt

6000 Pferdekraft, kann jedoch bis auf 8000 gesteigert werd
sind nach dem Compound-System mit drei verticalen Cylind
welche mit drei Kurbeln an der Welle arbeiten. Vier ganz
Gruppen von Kesseln geben den Dampf.

Hauptdimensionen der Maschinen: Durchmesser des Nied
ders 200^{cm}, Durchmesser des Hochdruck-Cylinders 155^{cm}, Kol
Anzahl der Umdrehungen für 3000 Pferdekraft 70, Rostfläche

Der „L'Amiral Duperré" erhält Vollschiff-Takelung (jedoc
bramraaen) mit einer Segelfläche gleich den grössten alten Freg

Der „L'Amiral Duperré" ist heute eines der mächtigsten
den Panzerschiffe.

„Formidable" und „L'Infernal" sind noch im Bau. Ausser
sollen bis zum Jahre 1885 noch zwei gleiche Panzerschiffe g

Wir kommen nun zu den Panzerschiffen II. Ran
speciell für entfernte Stationen bestimmt sind, im Nothfalle je
Verstärkung für die aus Panzerschiffen I. Ranges gebildeten Es
sollen — so wenigstens heisst es in der officiellen Erklärung
der Panzerschiffe II. Ranges.

Dieselben sollen somit kreuzen, Küstenbatterien auf Entfern
können und schliesslich auch geeignet sein, in eine Schlachtli
zu werden.

Schon aus dieser Auffassung muss ein sehr unvollkommene
gehen, in welchem unmöglich alle für ein Panzerschiff wü
Eigenschaften vereinigt sein können. Was für Anschauungen ma
immer wird man doch zur Erkenntnis kommen, dass es nahezu
dieses Programm in günstiger Weise zu lösen.

Handelt es sich um den Kampf in der Linie, so haben
keine genügend starke Bestückung, um den Geschützkampf au
Entfernung mit Erfolg beginnen zu können, aus welcher ih
bereits wirkungsvoll beschiessen werden. Ihre Masse ist allerding
um im Kampfe mittelst der Ramme den stärksten feindlichen
einen unvermeidlichen Untergang zu bereiten, es wird ihnen aber
digkeit fehlen, dieselben zu erreichen. Handelt es sich um den
so haben sie zu viel Tiefgang und ihr nur mässiger Panzer ist
batterien gegenüber zu schwach. Handelt es sich schliesslich um
krieg, so zeigt sich, dass sie zu langsam sind und dass ihr
zu beschränkt ist.

Wenn es schon kaum möglich ist, ein Schiff zu bauen,
Zwecken entspricht, so ist dies noch viel weniger der Fall,
darum handelt drei Bedingungen die sich gegenseitig aus

ement von 4000 Tonnen haben würden. Beim Entwurfe des Projectes te man zu 4700 Tonnen, und die letzten Entwürfe weisen schon Tonnen Deplacement aus; immerhin steht man aber noch unter den Tonnen, welche die englischen Panzerschiffe dieser Classe, „Nelson" Northampton", haben.

Nachdem die englische Admiralität es lange Zeit hindurch abgelehnt Schiffe dieser Classe zu bauen, sind doch allmälig drei davon gebaut n. Dieselben können nämlich — und das ist der einzige Grund, welcher ınsten der Existenz dieser Schiffe geltend gemacht werden kann — in cher Beziehung von Nutzen sein. Ob mit Recht oder Unrecht, sie im- ın durch ihre Gegenwart, und die Panzerplatten machen einen moralischen , der sich nicht leugnen lässt. Dieser Effect wird aber um einen zu n Preis erreicht. Wir sind der Meinung, dass die Classe der Panzer- II. Ranges als erste aus der vielleicht etwas langen Reihe von Schiffen, Verwendbarkeit nicht im Einklange mit ihren Kosten steht, verschwin- ird.

Die Reihe der Panzerschiffe II. Ranges wurde im Jahre 1863 mit der egung der „Belliqueuse", welche 1865 ablief, begonnen. Die „Belli- " hat ein Deplacement von 2450 Tonnen, 6·4^{m} Tiefgang, 11·8 Knoten schwindigkeit, 150^{mm} Maximalpanzer und eine Bestückung von vier ınd vier 12^{cm} Geschützen, welche in einer Casemate stehen.

Es folgten dann in den Jahren 1867—1868 als erste Gruppe der schiffe II. Ranges die sieben Schiffe der „Alma"-Classe *). Diese Schiffe Gürtel, Casemate und zwei Barbette-Thürme gepanzert. Die Barbette- e stehen an den vorderen Ecken der Casemate **). Die Schiffe sind um .000 Tonnen grösser als die „Belliqueuse", haben einen Tiefgang von 7^{m} und eine Fahrgeschwindigkeit von circa 12 Knoten. Offensiv- und ivstärke sind wie bei „Belliqueuse". Diese Schiffe können mit 10 Knoten vindigkeit eine Entfernung von 1600 bis 1700 Meilen zurücklegen ***).

Die zweite Gruppe der Panzerschiffe II. Ranges wird durch die „La Galissonière", „Victorieuse" und „Triomphante" gebildet, bei n man die Offensivstärke bedeutend vermehrt hat. Sie haben (bei gleicher rstärke und einem um circa 1000 Tonnen grösseren Deplacement als die der „Alma"-Classe) eine Bestückung von sechs 24^{cm} Geschützen und 19^{cm} (welchen nur „La Galissonière" nicht führt). Ihre Fahrgeschwin- t wurde auf 13 Knoten erhöht, und sie können mit 10 Knoten Ge- ıdigkeit eine Entfernung von 2740 Meilen zurücklegen. Auch diese , welche in den Jahren 1874 bis 1877 vom Stapel liefen, sind — wie chiffe der „Alma"-Classe — noch von Holz.

Die dritte Gruppe der Panzerschiffe II. Ranges besteht aus den im Baue befindlichen Schiffen „Duguesclin", „Turenne", „Bayard" und ban".

---

*) „Alma", „Thetis", „Armide", „Atalante", „Jeanne d'Arc", „Montcalm", e Blanche".

**) Die „Belliqueuse" hat keine Barbette-Thürme.

***) Die „Belliqueuse" und die sieben Schiffe der „Alma"-Classe sind bis zum 1885 für die Condemnirung bestimmt.

von 24^{cm} sind in vier Barbette-Thürmen montirt, von we
Vordertheil des Schiffes etwas überhängend unmittelbar hint
befinden. Diese Thürme sind gegen Kleingewehr- und Mitra
eine über ihnen befindliche, querschiffs laufende Brücke
Geschütz befindet sich in einem ganz ungedeckten Thurme
dem Grossmast und Kamin, das vierte ist in einem Thu
Seiten bis zur Höhe des Hüttendecks reichen, in welches
eine Cysterne versenkt erscheint. Unter dem Vorcastell ist
19^{cm} untergebracht, welches direct nach vorne feuern k
ungeschützte Geschütze sind am Hauptdeck vertheilt.

Der „Duguesclin" ist als Brigg getakelt. Seine Ra
einer Nase, deren Spitze, aus Metallguss ausgeführt, von un
ist. Das Schiff hat einen mässig scharfen Hauptspant
Centralkiel ausgestattet.

Die Zwillingsschrauben werden durch Compound-Ma
in den Werken zu Indret) mit je drei Cylindern betriebe
cylindrisch mit der grossen Rostfläche von 38·45$^{\square m}$; di
4100 Pferdekraft indiciren und dem Schiffe 14 Knoten Ges
Der Kohlenvorrath beträgt 400 Tonnen.

Eine wichtige Waffe der seegehenden Panzerschiffe
Marine ist der Schlepptorpedo, und obwohl der französis
auf dem gleichen Principe wie der Harvey-Torpedo beruht, i
dem äusseren Ansehen nach, doch nicht ähnlich. Es ist e
der an den Enden abgeschrägt ist, um das divergente Abt
zu sichern. Mit der Schleppleine ist derselbe durch eine
Brohk verbunden. Der Torpedo wird gewöhnlich mit Hi
Krahne oder Ausleger, welche hinter den Grossrüsten
angeordnet sind, ausgebracht; manchmal liegt der Torpedo
Plattform, von welcher er durch Neigung der Krahne i
lassen nöthige Lage gebracht, oder durch Ausleger hinau

Die Orte an Bord, an welchen die Boote der neuen französischen Panzerschiffe gehisst und gestaut werden, sind mit besonderer Sorgfalt gewählt worden. Es wurde nicht gestattet, die Bootskrahne dort anzubringen, wo sie das Feuer der Geschütze behindern könnten. Auf vielen Schiffen hat man diese Schwierigkeiten vollständig überwunden, auf anderen mit weniger Vollkommenheit, jedoch selbst da ist deutlich ersichtlich, dass die Vertheilung der Boote nach einem systematischen Plane stattgefunden hat. Sinnige Constructionen sind angebracht, um sowohl Boote als Krahne, wenn nothwendig, mit Leichtigkeit ausser Feuerrichtung der Thurmgeschütze zu bringen.

—f—

Einrichtung eines türkischen Hauses zu Livno als Militär-Spital.

(Hiezu Taf. 2.)

Bekanntlich waren bei Ermittlung der Unterkünfte für die Occupationstruppen in Bosnien und der Hercegovina die grössten Schwierigkeiten zu überwinden. Man war nicht nur zur Schaffung zahlreicher Baracken-Anlagen*) genöthigt, sondern musste, wo dies irgend nur anging, durch Adaptirung bestehender Gebäude den Bedürfnissen zu genügen trachten. Dass aber auch die Adaptirung nicht stets so einfach und glatt ausführbar gewesen, als es bei oberflächlicher Beurtheilung der Verhältnisse den Anschein haben mag, ist aus verschiedenen Eigenthümlichkeiten der einheimischen Bauweise und inneren Einrichtung der Wohnhäuser erklärlich. Im Nachfolgenden führen wir hiefür ein Beispiel vor.

Das im Plane, Taf. 2, dargestellte Gebäude ist solider erbaut, als gewöhnlich türkische Gebäude erbaut zu sein pflegen.

Es hat bis zum Dach hinanreichende solide Umfassungsmauern, während sonst nur das ebenerdige Geschoss gemauert zu sein pflegt, der obere Stock hingegen aus Riegelwänden besteht.

Das obere Geschoss springt — wie bei den meisten türkischen Gebäuden — mit seiner Hauptfront über das Erdgeschoss hinaus und wird der vorspringende Theil durch hölzerne Säulen gestützt. Bei der Adaptirung wurde die eine Hälfte der Säulenreihe durch eine Bruchsteinmauer ersetzt, dadurch ein geschlossener Gang gebildet, an dessen einem Ende der Abort neu eingebaut ist.

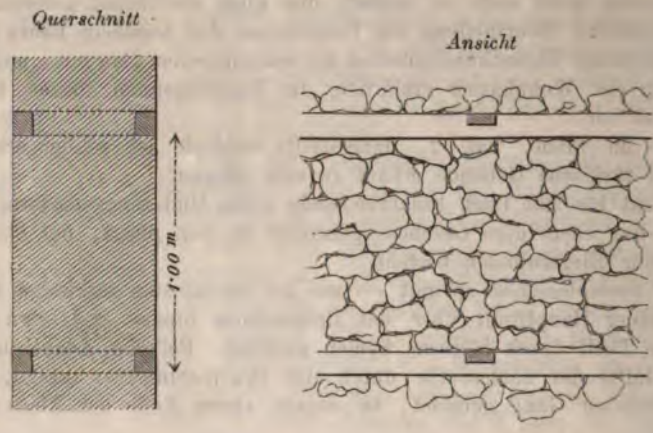
Charakteristisch für die Indolenz der einheimischen Baukünstler ist der Umstand, dass überall dort, wo der Baugrund des aufzuführenden Gebäudes grössere Unebenheiten aufweiset, die Erbauer sich in der Regel nicht die Mühe nehmen, den Boden entsprechend zu ebnen. In Folge dessen weisen die Fussböden der ebenerdigen Räume die merkwürdigsten Niveau-Unterschiede auf, ja einzelne Räume können gar nicht benutzt werden, wie dies z. B. bei dem in Rede stehenden Gebäude der Fall war. Hier befand sich innerhalb des mit Bretern ganz verschalten Raumes x ein grosses, hervorragendes Felsstück, welches bei der Adaptirung weggesprengt werden musste.

*) Der Redaction liegt ein grösserer Aufsatz über Baracken-Anlagen in Bosnien vor, welcher demnächst veröffentlicht werden soll. A. d. R.

Bei der Fundirung der Mauern zeigt sich auch ein eigenthümlic Widerwille gegen Ausführung grösserer Erdarbeiten.

Ohne Rücksicht auf die Höhe des aufzuführenden Gebäudes, ohne Rü sicht auf die Bodengattung, werden die Fundamente nur 30—40^{cm} tief a gehoben. In weichem Boden wird die mangelnde Tiefe durch 1^{m} lan 4—5^{cm} dicke Pflöcke ersetzt, welche an der Grabenssohle möglichst di aneinander gereiht, bis zu den Köpfen in den Boden eingetrieben werden.

Die Mauern sind aus Bruchstein solid aufgeführt. Die zur Erhöhu der Festigkeit der Bruchsteinmauer zuweilen üblichen durchlaufenden Zieg schaaren werden hier durch Balken ersetzt, welche von Meter zu Meter Höhe der innern und äussern Mauerflucht eingebaut, und unter einander mit hölzern Riegeln verbunden werden, wie es die nachfolgenden Figuren zeigen.



Die Riegelwände, aus welchen die Scheidemauern und theilweise a die Umfassungsmauern des oberen Geschosses gebildet sind, haben ein s primitives Holzgerippe.

Die Ausfüllung wird durch kurze Balkenstücke, welche ineinander v fugt sind, oder durch Lehmziegel gebildet. Mitunter werden die Wände a nur verlattet, oder gar nur mit Reisig verflochten.

Die so erzeugten Holzwände werden nicht mit Mörtel, sondern mit ei aus Kalk und einer lehmigen Erde (Topolskazemlja) bestehenden Gemenge dick überstrichen.

Der Dachstuhl ist trotz seiner bedeutenden Höhe und Breite — wie allen türkischen Gebäuden — ein einfacher Kehlbalken-Dachstuhl, nur

er einzelne Sparren gegen
n in der Mitte quer über die
dtrame gelegten Balken verstrebt.

Der Dachbodenraum ist bei türki-
en Gebäuden vollkommen unbenützt,
ls aus dem Grunde, weil die Sturz-
me, die gleichzeitig auch Bundtrame
d, verhältnismässig schwach gehalten
rden, hauptsächlich aber darum, weil
Rauchfänge innerhalb des Dach-
mes ausmünden und in Folge dessen
zterer stets mit Rauch gefüllt ist.

Besondere Erwähnung verdienen
hier allgemein üblichen Kachelöfen.

Ein solcher ist in der neben-
henden Skizze dargestellt. Das
terial zur Aufführung desselben
len runde Kacheln und ein guter
ier Lehm, welcher eine Beimengung
kurz gehacktem Stroh erhält und
der Hand gut durchgeknetet wird.

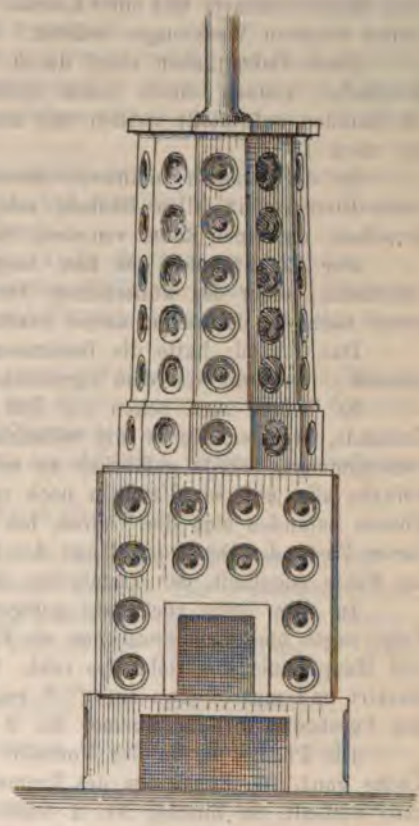
Die Aufführung des Ofens ge-
ieht folgendermassen:

Die Einkehlung des Kachels wird
einer Lehmwurst ausgefüllt, welche
dick ist, dass sie über den Rand
Kachels hervorragt.

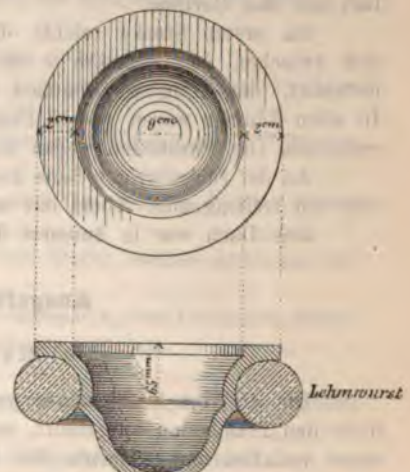
Die so präparirten Kacheln
den nun nach der Form des Ofens
inandergereiht, die entstehenden
ischenräume mit Lehm ausgefüllt,
r die Kachelreihe wieder eine Lehm-
rst gelegt und sodann die äussere
iche mittelst einer kleinen Kelle
sprechend geebnet; sodann wird
nächste Kachelreihe in derselben
eise über die bereits gelegte auf-
führt u. s. w.

Bei dem Absatze werden über
Ecken kurze Bretstücke oder auch
enblech gelegt, darüber eine Lehm-
ichte ausgebreitet und sodann der
fbau in der erörterten Weise fort-
etzt.

Bemerkenswert ist es, dass der
niake den Ofen ganz aus freier
d aufführt und sich beim Aufbaue
ser der erwähnten kleinen Kelle,



Ofenkachel.



eines Maurerhammers und eines Lineals — zur Bildung der geraden Linien — keines weiteren Werkzeuges bedient.

Diese Oefen haben eine, durch die Form der Kacheln bedingte grosse Heizfläche, können durch einen geübten Arbeiter in einem Zeitraume von 10 Stunden aufgestellt werden und kosten — Material sammt Aufstellen — nur circa 15 fl.

In der grossen Infanterie-Caserne zu Travnik wurden von Seite der Genie-Direction in allen Räumen solche Oefen aufgestellt und genügen zwei derselben, um einen Raum von circa $860^{cb.\,m}$ Luftraum ausgiebig zu erheizen.

Der Eigenthümer des hier besprochenen Gebäudes war Dervisch Beg Buschatlia, einer der wüthendsten Vertheidiger Livno's, welcher auch unmittelbar nach der Einnahme dieser Stadt standrechtlich erschossen wurde.

Das Gebäude hatte die Bestimmung, als Fremdenhaus zu dienen (Achar genannt), und war von dem eigentlichen Wohnhause des Beg ganz getrennt.

Es befand sich schon zur Zeit der Einnahme Livno's in baufälligem Zustande, welcher, durch die willkürlichen Requirirungen von Brennmaterial verschlimmert, bereits gefährlich zu werden drohte. Die Fensterrahmen fehlten beinahe alle, und wo dieselben noch vorhanden waren, fehlte die Verglasung. Ebenso befanden sich die Thüren, bis auf die Hausthüre, in ganz unbrauchbarem Zustande. Der Gang längs der Front des Hauses war offen, die Säulen am Fusse angefault, der Tramboden ohne Verschallung.

In dem links rückwärts gelegenen Raume x (siehe Grundriss ebener Erde) ragte über dem Fussboden ein Fels empor, auf welchem auch die Stirn- und Hauptmauer des Gebäudes ruht. Derselbe war mit einem Holzverschlage maskirt und musste etwa $0{\cdot}80^{cb.\,m}$ von demselben abgenommen werden, um den Fussboden für das Zimmer Nr. 2 eben zu machen.

Die Pflasterung in der Vorhalle war sehr lückenhaft und fehlte in der Küche ganz. Der Fussboden des Zimmers Nr. 3 war nebst den Polsterhölzern ganz verfault, im Zimmer Nr. 2 fehlte er ganz.

Fast alle Wände waren ohne Verputz und stand von den Holzwänden fast nur das Gerippe.

Im ersten Stocke reichte die Vorhalle bis an den Erker und befand sich zwischen den Zimmern x und 9 eine Heizkammer, jedoch schon total devastirt, der Ofen zertrümmert und die Lattenverschallungen weggerissen. In allen Räumen waren sowohl Plafonds als auch die Wände vom Mörtelanwurf entblösst. Die Fussböden waren arg beschädigt, zum Theile aufgerissen.

An der rückwärtigen Seite des Gebäudes, neben dem Stiegenhause, befand sich ein freitragender Abort mit seinem Ablaufe auf die Gasse.

Das Dach war in äusserst defectem Zustande.

Ausgeführte Arbeiten.

a) Maurer-Arbeit.

Die 40^{cm}ige Scheidemauer zwischen den Räumen 1 und 2 in Mörtel bis unter den Tramboden aufgeführt, mit beiderseitigem Verputz. Die 15^{cm}ige Holzwand verlattet und verputzt. Die längere Wand der Küche nur verputzt und im Rauchfange ein Heizloch eingebrochen.

Circa $15^{\square m}$ Steinplattenpflaster in der Küche und in der Vorhalle neu estellt, in Mörtel gelegt, die Fugen vergossen.

Eine neue Thür in den Abortgang (5) eingebrochen, den Stock versetzt.

40^{cm}igen Gang- und Abortmauern aus Steinen in Mörtel bis zu den Trägern rmauert, mit beiderseitigem Verputz versehen und gleichzeitig zwei steinerne stergewandungen versetzt.

Die 60^{cm}igen 1^{m} tiefen Fundamente für die genannten Mauern hergestellt.

Die 1^{m} tiefe Senkgrube ausgehoben und mit 40^{cm}igen Mauern heraus-auert sammt $40^{curr.\,m}$ $40/40^{cm}$igen Canal.

Bei einem Fenster des Zimmers Nr. 2 die Gewände neu versetzt.

Ausgebessert und verputzt die schadhaften Stellen der Wände und Plafonds.

Die zu dem früheren Abort führende Thüre aufgemauert und an deren le einen Fensterstock versetzt.

Den Ofen zwischen den Zimmern 8 und 9 neu versetzt. Die Wände chen den Zimmern 8 und 9, 7 und 10 neu verlattet, angeworfen und verputzt.

Die Rauchfänge auf 1^{m} über den Tramböden erhöht.

Sämmtliche Räume, sowie die Front des Gebäudes wiederholt geweissigt.

b) Steinmetz-Arbeit.

In dem bestandenen Raume *x* vom vorragenden Felsen etwa $0{\cdot}80^{cb.\,m}$ arbeitet. 3 Loch-Fenstergewände sammt innerem Falz zusammengepasst. ^{m} Pflaster-Steinplatten, $8—10^{cm}$ dick, bearbeitet, ebenso 4 Stück Säulen-rlagssteine, $25/25^{cm}$ dick, und eine Thürschwelle beim Eingang 1^{m} lang.

c) Tischler-Arbeiten mit Schlosser- und Anstreicherarbeit.

Ebener Erde: 3 neue Thüren sammt Stock angeschlagen und ange-hen.

10 neue Fensterrahmen; Anschlagen und Anstrich; für ein Fenster auch n Stock.

Die Tramanschallung des äusseren Ganges, des Abortes und des Raumes *x*, nt Verlattung der Fugen.

Die Fugen-Decklatten der anderen Räume ausgebessert.

Der Fussboden in den Räumen 2 und 3 ganz neu sammt Polsterhölzer stellt.

1 Abortspiegel sammt 2 Deckeln und 1 Senkgrubendeckel aus 8^{cm} Pfosten stellt.

1. Stock: 4 neue Thüren, darunter eine mit neuem Stock, sammt hlagen und Anstrich erzeugt.

8 neue Fensterrahmen, darunter eine mit Stock, sammt Anschlag und rich erzeugt.

In sämmtlichen Räumen der Fussboden ausgebessert, zum Theile neu gelegt.

Im Zimmer 10 der Erker mit neuen Säulen versehen.

Ein neues Stiegengeländer hergestellt.

Die Kammer 12 zu einem Boden-Aufgang hergerichtet, mit einer neuen ıüre und Leiter versehen.

Den alten Abort an der Rückseite des Gebäudes abgetragen.

Sämmtliche Gangsäulen wurden mit Oelfarbe angestrichen.

d) Glaser-Arbeit.

100 Tafeln Fensterscheiben in die neuen Fensterrahmen eingeschnitten. Die zerbrochenen in den alten Rahmen durch neue ersetzt, mit Stiften versehen und verkittet.

e) Diverse Arbeiten.

Das Terrain vor dem Gebäude wurde planirt und eine in der Nähe des Gebäudes entspringende Quelle durch einen gedeckten Canal in die Senkgrube geleitet.

Das Dach wurde durch Zimmerleute vollkommen hergestellt.

Die Kosten der Adaptirungs-Arbeiten sind mit Rücksicht auf den eingangs geschilderten, trostlos gewesenen Bauzustand des Gebäudes und die dadurch nothwendig gewordenen umfangreichen Arbeiten gering zu nennen; sie betrugen im Ganzen 523 fl. 50 kr. ö. W. Sie würden bedeutend höher ausgefallen sein, wenn es nicht gelungen wäre, die hier durchgehends sehr theueren Baumaterialien im Wege das Handeinkaufs zur rechten Zeit und daher verhältnismässig billig anzuschaffen.

Dies gilt besonders bezüglich des Kalkes, der hier im Monate Februar entweder gar nicht, oder nur sehr theuer zu bekommen war, während für den besprochenen Bau in Folge früherer Sicherstellung der Kalk zu einem für die hiesigen Verhältnisse billigen Preise bezogen wurde.

Das Spital erhielt die Bezeichnung Nr. 4. Es hat einen Belagsraum für 25 bis 30 Betten.

Die Krankenzimmer befinden sich im 1. Stocke. Das ebenerdige Geschoss enthält nebst der Küche Unterkunfts- und Manipulationsräume für das Spitalpersonal.

Wegen seiner ziemlich isolirten Lage wird das Spital hauptsächlich für Kranke mit ansteckenden Krankheiten benützt.

Hauptmann Szmrecsányi des 2. Genie-Regiments.

Zur Frage der Munitionswagen für die Feld-Artillerie*).

In der kaiserlich russischen technischen Gesellschaft hielt der Stabs-Capitän Tschyschikoff der Garde-Artillerie einen Vortrag über den Typus des Munitionswagens für die Feld-Artillerie. Obgleich er in demselben nur die russischen Verhältnisse berücksichtigte und zu Schlussfolgerungen gelangte, die mit anderwärtigen Erfahrungen nicht im Einklange stehen, bot dieser Vortrag doch manche interessante Beiträge zu der noch wenig behandelten Frage über die Construction der Munitionswagen, daher wir das Wesentliche aus demselben im Nachfolgenden wiedergeben.

Die Frage der Construction der Fuhrwerke, welche für die Fortbringung der Munition der Feld-Artillerie dienen, erheischt ein sehr sorgfältiges Studium, da die hervorragenden Eigenschaften der gegenwärtigen Feldgeschütze

*) „Russischer Invalide“ Nr. 258 vom 27. November 1879.

nicht zur Geltung kommen, sobald denselben nicht Geschosse in genügender Zahl sichergestellt sind. Demzufolge führt die Lösung der Frage der Construction eines feldmässigen Munitionswagens zur Construction eines solchen Fuhrwerkes, welches dem Geschütze die nothwendige Anzahl Geschosse überallhin nachführt, daher eine dem Feldgeschütze gleiche Beweglichkeit besitzen soll. So einfach diese Aufgabe augenscheinlich ist, gelang es gleichwohl keiner Feld-Artillerie, selbe vollkommen zufriedenstellend zu lösen, weil neben den Haupt-Anforderungen noch eine Menge Nebenbedingungen zu erfüllen sind.

In den ersten Entwicklungs-Stadien war die Aufmerksamkeit der Artilleristen lediglich auf die Vervollkommnung der Rohre gerichtet; Laffeten und Fuhrwerke kamen erst in zweiter Linie.

Bis zum Beginne des 19. Jahrhunderts gab es zweierlei Modelle von Munitionswagen, beide 4rädrige Fuhrwerke. Beim ersten Modell, welches in Frankreich eingeführt war, waren die Vorderräder nicht unterlaufend, während bei dem zweiten, in den übrigen europäischen Staaten eingeführten Modell, die Vorderräder unterlaufend waren.

Die Erfahrungen, welche während mehr als 200 Schlachten seit dem Beginne des verflossenen Jahrhunderts gesammelt wurden, wiesen auf alle dem Systeme anhaftenden Mängel hin und präcisirten auch alle Anforderungen, welche von den Munitionswagen der Zukunft zu erfüllen sein werden.

Es ist einleuchtend, dass unter den, aus der Erfahrung deducirten Bedingungen sich die Beweglichkeit und Lenkbarkeit in den Vordergrund drängten. Bei den Modellen der Munitions-Fuhrwerke jedoch, welche am Ende des 18. und im Beginne des 19. Jahrhunderts zur Einführung gelangten, schloss von den erwähnten zwei Bedingungen eine die andere aus. In der That war bei Fuhrwerken mit hohen Rädern die Lenkbarkeit eine sehr geringe, während bei niederen, unterlaufenden Rädern der Zug sehr erschwert, demnach die Beweglichkeit eine geringe war. Hieraus entwickelte sich die Nothwendigkeit, ein solches Modell zu construiren, bei welchem die Beweglichkeit und Lenkbarkeit in vortheilhafterer Weise in Uebereinstimmung gebracht sind.

Durch die Einführung der zur Aufnahme von Munition bestimmten Protzkästen wurde die Lösung der Frage bezüglich eines neuen Typus der Munitionswagen wesentlich gefördert.

Der Uebergang von den früheren schwerfälligen 4rädrigen Munitions-Fuhrwerken zu jenen 4rädrigen Munitionswagen, bei welchen das Vordergestell vom Hintergestelle ebenso unabhängig ist als die Protze von der Laffete, war eine ganz natürliche Folge. (Die englische Artillerie führte zuerst den neuen Typus der Munitionswagen ein.)

Das Modell der Munitionswagen, bestehend aus dem der Protze gleichen Vordergestelle und dem Hintergestelle, erhielt sich in den europäischen Artillerien bis zur gegenwärtigen Zeit. Eine Aenderung erfuhr nur das Constructions-Material und die innere Einrichtung, welche den jetzt allgemein eingeführten Langgeschossen angepasst werden musste.

In unserer (der russischen) Artillerie wurde zuerst der Munitionswagen vom Kaiser Peter I. eingeführt. Nach der Schlacht bei Narwa (1700), in

welcher die Russen ihre gesammte Artillerie verloren, wandte der Kaiser sorgvolle Aufmerksamkeit diesem Zweige der Ausrüstung zu.

In der grossen Reihe der nachfolgenden Verbesserungen ist der für die Regiments-Artillerie bestimmte 2rädrige Munitionskarren zu erwähnen, welcher die Bezeichnung „schnellschiessend" erhielt.

Der 2rädrige Karren wurde für die leichten Geschütze und die Einhörner angenommen und blieb in der russischen Artillerie bis zu der durch den Kaiser Paul I. vorgenommenen Reorganisation, auf Grund welcher im Jahre 1796 in der Feld-Artillerie 4rädrige Munitionswagen — nach Art des Gribeauval'schen — eingeführt wurden.

Diese Neuerung hielt sich jedoch nicht lange, denn schon im Jahre 1801 wurde auf hohe Anordnung der Ersatz der 4rädrigen Munitionswagen durch die 2rädrigen Munitionskarren angeordnet. Der damalige Artillerie-Inspector, Graf Araktschajef, nahm thätigen Antheil an dem Entwurfe eines neuen Modells, welches — gegenüber dem Munitionswagen des Kaisers Peter I. — wesentliche Verbesserungen aufwies.

Der im Jahre 1845 umgestaltete 2rädrige Munitionskarren besteht noch heute und wird so lange noch Verwendung finden, als die vorhandenen Exemplare sich noch im brauchbaren Zustande befinden.

Die russische Artillerie war im Allgemeinen mit den 2rädrigen Karren zufrieden und wenn schon gegen dieselben Klagen erhoben wurden, so bezogen sie sich hauptsächlich auf die Schwierigkeit der Leitung des dreispännigen Zuges durch den auf dem linken Nebenpferde sitzenden Fahrkanonier. Um den erwähnten Uebelstand zu beseitigen, schlug bereits in den Vierziger-Jahren Capitän Schepelew vor, die Gabeldeichsel mit Jochbügel durch eine einfache Deichsel zu ersetzen und den Fahrkanonier auf den Deckel des Kastens zu setzen. Dieser Vorschlag hielt jedoch die Kritik nicht aus, da die horizontalen Schwankungen der Deichsel zu gross waren und die Leitung der Pferde wegen der beim Fahren entstehenden Stösse unbequem war. Ein anderer Vorschlag, der dem Wunsche entsprach, den dreispännigen Zug zu umgehen, rührt vom General-Lieutenant Hrulew her, welcher ein 4rädriges Fuhrwerk entwarf, das eventuell in zwei 2rädrige Fuhrwerke verwandelt werden kann. Während des Marsches sollte dieses Fuhrwerk unzerlegt bleiben, während bei Bewegungen im Feuerbereiche die Zerlegung vorzunehmen wäre.

Das Project des General-Lieutenants Hrulew wurde im Jahre 1859 in der Garde-Artillerie versucht und erwies sich aus folgenden Gründen als unpraktisch: 1. Auf unebener Strasse folgte das Hinterrad nicht der Spur des Vorderrades; 2. das Hintergestell zeigte das Streben, umzukippen; 3. im Falle der Zerlegung des Munitionswagens in zwei 2rädrige Karren wurden die Pferde durch die horizontalen Schwankungen der Deichsel übermässig beunruhigt. Erwähnte Unzukömmlichkeiten sind auch dem gegenwärtig vom Oberstlieutenant Kartawzew vorgelegten Project eigenthümlich. Kartawzew hat die Schwerpunkte der beiden den Munitionswagen bildenden Protzen gerade über die betreffenden Achsen gelegt, wodurch das Hintergestell (respective die hintere Protze) das Streben zum Umkippen hat.

General-Major Engelhardt behob diesen Uebelstand, indem er den Schwerpunkt des Hintergestelles vor die Hinterachse verlegte.

es rascher ermüdet und eher für den Dienst unbrauchbar wird; dieser Uebel-
stand ist principieller Natur und haftet dem Systeme an; 2. das Fah-
schmalen Wegen ist wegen des dreispännigen Zuges erschwert; b-
dieses Uebelstandes bemerken jedoch erfahrene Artilleristen, dass die U-
unter welchen er evident ist, sich selten ergeben und dass demselben
begegnet werden kann, dass man ein Pferd aus- und den anderen
vorspannt; 3. die Schwierigkeit der Leitung des dreispännigen Zuges
den auf dem Nebenpferde aufsitzenden Fahrkanonier, was als princ-
Nachtheil anzusehen ist; 4. die auf jedes einzelne Rad entfallende Be-
ist im Allgemeinen beim 2rädrigen Fuhrwerke grösser, als beim 4rä-
demnach die erstere Fuhrwerksgattung auf schlechten Wegen tiefer ein-
wird als die letztere; auch dieser Uebelstand ist principieller Natur.

Vortheile des 2rädrigen Systems:

1. Der 2rädrige Munitionswagen hat eine sehr grosse Lenkb-
2. die Construction desselben ist sehr einfach. Unter dieser Eigenschaft
2rädrigen Systems begreift Capitän Tschischikoff nicht die geringe Zahl
Bestandtheile und die billige Erzeugung, sondern dass das Syst-
gestatte, per Pud todter Last (Fuhrwerk) eine grössere A-
zahl Puds lebendiger Last fortzuführen als beim 4rädrige-
Fuhrwerk.

Die angeführten Vortheile bedingen entsprechende Nachtheile des 4rädrige-
Systems.

Vortheile der 4rädrigen Munitionswagen:

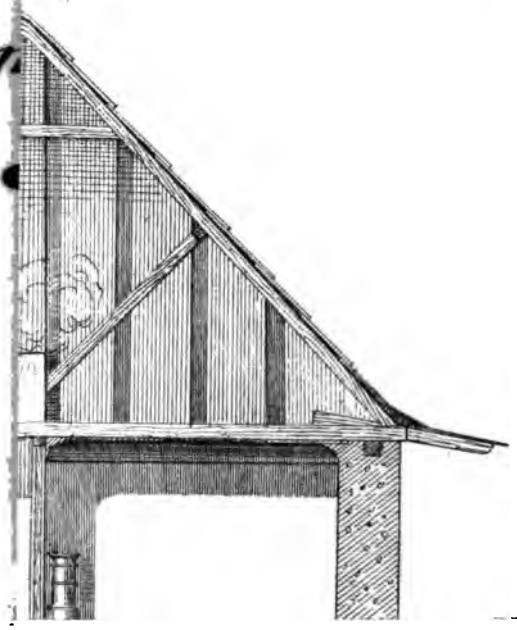
1. Beim 4rädrigen Systeme bilden die Räder vier Stützpunkte, wod-
die durch die Unebenheiten des Weges hervorgerufenen Stösse entweder g-
nicht oder nur durch sehr schwache von den Schwankungen der Deic-
herrührende Schläge auf die Pferde übertragen werden; 2. die Leitung d-
Pferdepaares vom Sattelpferd aus ist sehr günstig; 3. die Räder des 4rädrige-
Fuhrwerkes schneiden sich weniger in den Boden ein, d. h. dieses Fu-
werk sinkt auf schlechten Wegen weniger tief ein und schont gute Stras-
4. der gegenwärtig eingeführte 4rädrige Munitionswagen, dessen Vordergest-
der Geschützprotze gleich ist, gestattet, sich während des Kampfes weit v-
der Geschützstellung aufzuhalten, da der Ersatz der verausgabten Munit-
durch die Protzen vermittelt wird; 5. auf dem Deckel des Munitionswage-
können bequem jene Bedienungs-Nummern sitzen, welche auf der Laffete n-
fortgebracht werden können.

Nachtheile des gegenwärtigen Munitionswagens:

1. Die gleichmässige Vertheilung der Last auf die Zugpferde ist n-
unter Bedingungen möglich, die in der Wirklichkeit nicht eintreffen; 2. d-
Vortheil der besseren Leitung der Pferde würde nur durch einen namhaft-
Verlust von der durch die Pferde entwickelten Zugkraft gewonnen; dies-
Uebelstand ist sehr wesentlich und machte sich im letzten Feldzuge sch-
fühlbar. Zu den angeführten Nachtheilen muss noch beigefügt werden, d-
3. allgemein gesprochen, der Schwerpunkt des Hintergestelles nicht in d-
Symmetrie-Ebene des Zuges liegt und dass deshalb die Hinterräder das Be-
streben haben, die Spur der Vorderräder zu erweitern.

Der Autor kommt nun zu folgender Schlussfolgerung: Die Haupt-
nachtheile des 2rädrigen Systems, welche bestehen in de-

a b. „Notizen", Taf. 2.



Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November

Mit Ende October 1879 waren krank verblieben	13.0
Im Monate November 1879 sind erkrankt (darunter 5.663 Mann im General-Comm. Sarajevo)	35.8
Gesammt-Krankenstand im Monate November 1879	48.9
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 4.205 Mann im General-Comm. Sarajevo)	26.8
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 3.780 Mann im General-Comm. Sarajevo)	22.1
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate November 1879 genesen	34.09
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	15
wurden krankheitshalber beurlaubt	59
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	85
sind gestorben (darunter 58 Mann im General-Comm. Sarajevo)	16
sind desertirt	
Zusammen der Abgang	35.85
Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 1.946 Mann im General-Comm. Sarajevo)	13.07
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 338 Mann im General-Comm. Sarajevo)	3.05
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 1.608 Mann im General-Comm. Sarajevo)	10.02

Bei den in Abgang gekommenen 35.856 Mann waren an behandelten heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

Scorbut	40	Krankheitsfälle,	1 To
Darm-Typhus (darunter 51 Krankheitsfälle und 22 Todesfälle im General-Comm. Sarajevo)	144	„	42
Fleck-Typhus	—	„	—
Wechselfieber (darunter 1.424 Krankheitsfälle im General-Comm. Sarajevo. 674 Krankheitsfälle im General-Comm. Agram)	5.077	„	1
Lungensucht	58	„	21
Knochenbrüche	47	„	—
Schusswunden	23	„	—
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	7	„	—
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung	956	„	—
Trachom (darunter 61 Fälle im General-Comm. Lemberg)	205	„	—
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 558 Fälle im General-Comm. Sarajevo)	2.601	„	—
Lungen-Entzündung	162	„	15
Brustfell-Entzündung	73	„	4
Acuter Magen-Katarrh (darunter 596 Fälle im General-Comm. Sarajevo)	2.230	„	—
Acuter Darm-Katarrh (darunter 1.010 Fälle im General-Comm. Sarajevo)	2.677	„	3
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.970	„	—
Blattern	22	„	5
Wundgedrückte Füsse	2.303	„	—

Ausserdem sind noch vorgekommen:
28 Selbstmorde und 6 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

inge.

. No-
e von
ellung
anaten

lgende

Panzer-

Panzer-

gewöhn-

gewöhn-

n Panzer-

n gewöhn-

mass dabei
g, mittelst
dman- und

4 Kaliber lange gewöhnliche Granaten
Ladung
2·25
1·10
0·596
0·244
1·01
0·41

(der 2·8 Kaliber
ten, die übrigen
Versuch bestätigte
ass es in zweifel-
chwach zu wählen.

Schiessversuche mit einer 15cm Gussstahl-Kanone von 28 Kaliber Länge.

(Hiezu Taf. 3.)

Die Gussstahlfabrik Friedrich Krupp hat am 11, 12. und 18. November 1879 in Meppen die Versuche mit der 15cm Gussstahl-Kanone von 28 Kaliber Länge fortgesetzt, um einerseits weitere Daten zur Aufstellung der Schusstafeln zu liefern, anderseits die Durchschlagskraft der Stahlgranaten zu prüfen.

Für den ersteren Zweck geschahen am 11. und 12. November folgende Schüsse:

5 Schuss mit 14kg prismatischem Pulver und 2·8 Kaliber langen Panzergranaten von 39·5kg Gewicht;

5 Schuss mit 15kg prismatischem Pulver und 2·8 Kaliber langen Panzergranaten von 39·5kg Gewicht;

5 Schuss mit 14kg prismatischem Pulver und 2·8 Kaliber langen gewöhnlichen Granaten von 31·5kg Gewicht;

5 Schuss mit 15kg prismatischem Pulver und 2·8 Kaliber langen gewöhnlichen Granaten von 31·5kg Gewicht;

5 Schuss mit 14kg prismatischem Pulver und 3½ Kaliber langen Panzergranaten von 51kg Gewicht;

5 Schuss mit 14kg prismatischem Pulver und 4 Kaliber langen gewöhnlichen Granaten von 50kg Gewicht.

Man schoss auf 1500m Entfernung gegen eine Scheibe und mass dabei die Geschwindigkeiten auf 60, 275 und 1474m von der Mündung, mittelst Chronographen von Le Boulengé, den Gasdruck mittelst eines Rodman- und des Stauch-Apparates im Verschlusskeil.

Das Resultat ist in Kürze folgendes:

Treffähigkeit.

	2·8 Kaliber lange Panzer-Granaten		2·8 Kaliber lange gewöhnliche Granaten		3½ Kaliber lange Panzer-Granaten	4 Kaliber lange gewöhnliche Granaten
	14kg	15kg	14kg	15kg		
	Ladung		Ladung		14kg Ladung	
Höhenstreuung..... Meter	1·60	2·05	1·10	0·90	2·20	2·25
Breitenstreuung..... „	0·85	0·50	2·55	0·85	1·25	1·10
Mittlere Abweichung Höhe... „	0·488	0·50	0·40	0·252	0·724	0·596
Mittlere Abweichung Seite... „	0·22	0·136	0·72	0·268	0·38	0·244
50% Treffer erfordern Zielhöhe „	0·83	0·85	0·68	0·43	1·22	1·01
50% Treffer erfordern Zielbreite „	0·37	0·23	1·22	0·45	0·64	0·41

Hienach war die Treffähigkeit der leichtesten Granaten (der 2·8 Kaliber gen gewöhnlichen Granaten von 31·5kg Gewicht) am besten, die übrigen Schosse folgten in der Reihenfolge ihrer Gewichte. Dieser Versuch bestätigte mit die auch bei anderen Kalibern gemachte Erfahrung, dass es in zweifelten Fällen vortheilhafter ist, den Drall zu stark als zu schwach zu wählen.

Geschwindigkeit und Gasdruck.

Geschoss-Art	Geschossgewicht in Kilogramm	Ladungsgewicht in Kilogramm	Mittlere Geschwindigkeit auf 60m	275m	1474m (von der Mündung, Meter)	Anfangs-Geschwindigkeit, Meter	Mittler Gasdru in Atmosp nach de Rodman-Apparat	St Ap
Panzer-Granate	39·5	14	528·2	513·5	416·5	538·3	2350	
„ „	39·5	15	550·1	534·8	435·2	560·7	2550	
Gewöhnliche Granate .	31·5	14	574·5	553·9	422·6	589·2	2270	
„ „ .	31·5	15	596·2	572·2	437·8	608·7	2610	
Panzer-Granate	51·0	14	479·6	463·7	396·0	481·0	2650	
Gewöhnliche Granate .	50·0	14	481·0	466·1	393·2	484·5	2650	

Am 18. November 1879 wurden gegen eine $30^1/_2{}^{cm}$ (12zöll.) sc eiserne Platte, deren gute Qualität bereits durch vorhergehende Probe gestellt war, zwei Krupp'sche 2·8 Kaliber lange Stahlgranaten, die ers 15^{kg}, die zweite mit 16^{kg} prismatischen Pulvers, auf 150^m Entf geschossen.

Schuss Nr. 1 mit 15^{kg} Ladung und 38^{kg} Geschossgewicht. Am Ziel die lebendige Kraft der Granate per Centimeter Umfang $12{\cdot}44^{m.t}$, per Q Centimeter Querschnitt $3{\cdot}34^{m.t}$. Das Geschoss ging nicht durch, erreich eine Eindringungstiefe von 315^{mm}. Die Platte wurde hinten in eine dehnung von 400^{mm} um 75^{mm} aufgebaucht. Das Geschoss wurde 5^m geschleudert. Es war kalt und fast unversehrt, hatte sich in der Län um $1{\cdot}3^{mm}$, im Durchmesser um $0{\cdot}4^{mm}$ gestaucht.

Schuss Nr. 2 mit 16^{kg} Ladung und $38{\cdot}3^{kg}$ Geschossgewicht. Am Ziel die lebendige Kraft der Granate per Centimeter Umfang $13{\cdot}50^{m.t}$, per Q Centimeter Querschnitt $3{\cdot}62^{m.t}$. Das Geschoss durchschlug die Platte aber sitzen; die Spitze stand hinten 260^{mm} über die Platte vor. Wi vorhergehenden Schusse war das Geschoss kalt und fast unversehrt.

Beide Granaten hatten sich also vorzüglich gehalten.

Die Krupp'sche Fabrik hatte im vorigen Jahre aus den bisherigen Schiessversuchen die Regel abgeleitet, dass ein gutes Panzergeschoss Decimeter Schmiedeisen durchschlägt, als es lebendige Kraft in Meter-Ton Quadrat-Centimeter Querschnitt besitzt. Diese Regel stimmt mit ausrei Genauigkeit, so lange, wie bei früheren Versuchen, das Kaliber des Ges nicht wesentlich von der Plattendicke verschieden ist. Andernfalls i Correctur nothwendig, wie auch der vorliegende Versuch zeigt. Zur Feststellung derselben werden die Resultate weiterer Versuche abzuwart

Die Reorganisation der französischen Infanterie-Schiessschulen.

Das im December 1879 publicirte französische Militär-Verordnungs-Blatt . 69 („*Journal militaire officiel*“) bringt einen Erlass des Kriegsministers, lcher die Reorganisation der bestehenden Infanterie-Bezirks-Schiessschulen *coles régionales de tir*) und die Creirung einer Infanterie-Normal-Schiess-ule (*école normale de tir*) anordnet *).

Hienach wurde im Lager von Châlons eine Normal-Schiessschule errichtet, lche aus einer Commission für Versuche und einer Commission für das kriegs-ässige Schiessen besteht.

Diese Schiessschule hat die Aufgabe:

a) alle geeigneten Verbesserungen der bei der Infanterie in Gebrauch findlichen Waffen und Munition in Vorschlag zu bringen;

b) mit allen in den fremden Armeen eingeführten Infanterie-Waffen Ver-che durchzuführen;

c) dem Kriegsminister über die Art und Weise, wie die Bezirks-Schiess-ulen und die Armee von den in allen fremden Staaten gemachten Fortschritten d Arbeiten im Waffenwesen der Infanterie in steter Kenntnis zu erhalten sind, rschläge zu machen;

d) sowohl die bei den verschiedenen Abgabsarten des Feuers zu befol-nden Regeln und die bei den Manövrir-Reglements einzuführenden Aende-ngen, als auch die beste Instructions-Methode für das Schiessen zu ermitteln d die Resultate dieser Forschungen und Versuche dem Kriegsminister vor-legen;

e) für die Bezirks-Schiessschulen Professoren und Instructeure von zweifelhaften Fähigkeiten, welche geeignet sind in der Infanterie die gründ-che Kenntnis der Feuerwaffen zu verbreiten, auszubilden.

Der Commandant der Normal-Schiessschule ist auch gleichzeitig Leiter r Bezirks-Schiessschule im Lager von Châlons und besitzt das Verfügungs-cht sowohl über das Personale als auch über das Materiale dieser Schule.

---

*) Zur Reorganisation der Schiessschulen Frankreichs gaben zunächst die nun-ehr auch in diesem Staate angebahnten, in Oesterreich, Deutschland und Russland reits eingeführten Neuerungen im Gebiete der Schiess-Ausbildung der Truppe und r Anwendung des Infanterie-Feuers Anlass. Gleich Russland hat auch Frankreich den hier veröffentlichten Bestimmungen über die Einrichtung seiner reorganisirten chiessschulen dem Wesen nach die Schiessschule zu Spandau sich zum Muster enommen und durch seine neuesten Verfügungen zunächst die Heranbildung eines chtigen Lehrkörpers und die möglichst gleichmässige Ausbildung der esammten Infanterie-Truppe in's Auge gefasst. Die gleichen Motive bewogen auch elgien eine nach neueren Principien constituirte Schiessschule zu Beverloo zu richten.

Angesichts dieser im Auslande stattgefundenen Maassnahmen zur Hebung und ortentwicklung des Schiesswesens in der Infanterie-Truppe, ist die Erwägung wohl eitgemäss, ob unsere im Jahre 1867 errichtete Schützenschule zu Bruck a. d. L. icht auch einer Reorganisation vorläufig insoweit bedarf, dass auch hier ein ermanenter Lehrkörper creirt, und dadurch gleich wie in den anderen Staaten tabilität im Lehrfache und Gleichmässigkeit in der Ausbildung der gesammten Fuss-ruppe erzielt werde. A. d. R.

Die bisher bestandenen Bezirks-Schiessschulen in den Lagern von C Ruchard und Valbonne wurden in Folge der Errichtung der Normal-S schule reorganisirt und Nachstehendes verfügt:

a) Die Bezirks-Schiessschulen haben Instructeure heranzubilden, w die Aufgabe zufällt, die Truppenkörper mit den jeweiligen Fortschritten Instructions-Methode oder im Schiessen und in der Erzeugung der Waff Munition bekannt zu machen.

b) Die Curse dieser Schulen sind mit 5. Jänner 1880 zu schl wofür in der Folge alljährlich zwei Curse stattzufinden haben.

c) Die den Unteroffizieren nach Absolvirung dieser Schulen zuerkannten Begünstigungen entfallen für die Zukunft.

Nach der eingangs citirten Verordnung besteht die Normal-S schule und jede Bezirks-Schiessschule aus einem permanenten un einem mobilen Cadre, wovon letzterer mit jedem Jahre erneuert wir die denselben zugetheilten Soldaten jedoch im Stande ihrer Truppenkörp bleiben. Der Lehrcurs an der Normal-Schiessschule beginnt am 15. und endet am 15. Juli eines jeden Jahres.

Das Programm dieser Schule verfasst der Commandant derselb jedes Schuljahr und unterbreitet dasselbe dem Kriegsminister zur Genehm

Die Frequentanten sind Infanterie-Capitaines; ihre Auswahl erfolgt Weise, dass jeder General-Inspector einen Capitaine seines Bezirkes dem A Corps-Commandanten hiefür vorschlägt, welcher sodann von diesen je zur Frequentirung bestimmt und dahin absendet.

Die Corps-Commandanten haben für diese Schiessschule solche Cap fürzuwählen, welche eine besondere Eignung für das Ertheilen des Unter im Schiessen besitzen.

Für das Jahr 1880 haben die Generale und Infanterie-Inspectoren nach Erhalt der genannten Verordnung die Frequentanten für die N Schiessschule zu bestimmen.

Die Zusammensetzung der Normal-Schiessschule zeigt die nachst Uebersicht.

Permanenter Cadre.

Offiziere.

Oberst oder Oberstlieutenant der Infanterie als Commandant	
Bataillons-Chefs	
Capitaines, wovon Einer der Artillerie angehören kann	
Waffen-Controleur	
	Zusam

Mannschaft.

Unteroffiziere, Corporale und Soldaten ausserhalb des Cadres.

Unter-offizierie	Sergent für die Beaufsichtigung der Schiessstätte	
	Sergent und Secretär der Commission	
	Unteroffizier der Artillerie als Unterfeuerwerks-Meister	
Corporal und Secretär des Schul-Commandanten		
Soldaten: Professionisten, Schreiber, Hilfsarbeiter und Ordonnanzen		
		Summ

Mobiler Cadre.

Diesen Cadre bilden die Frequentanten der Schiessschule und die den- ən für den Ordonnanzdienst zugewiesenen 19 Soldaten.

Wie bereits erwähnt wurde, finden in den Bezirks-Schiessschulen jähr- zwei Lehrcurse statt; jeder derselben gliedert sich wieder in einen s für Offiziere und in einen für die Unteroffiziere und Corporale, ersterer ert 4, letzterer 3 Monate.

Der 1. Curs für Offiziere beginnt am 1. November und endet am 1. März.
„ 2. „ „ „ „ „ 15. März „ „ „ 15. Juli.

Der 1. Curs für Unteroffiziere und Corporale beginnt am 1. December l endet am 1. März und der 2. Curs beginnt am 15. April und endet 15. Juli.

Das Programm dieser Schulen verfasst deren Commandant und unter- itet es dem Kriegsminister zur Genehmigung.

Der General-Inspecteur bestimmt jedes Jahr nachstehende Personen als quentanten der Bezirks-Schiessschulen: 2 Lieutenants oder Unterlieutenants, Unteroffiziere oder Corporale von jedem in Frankreich stationirten Infan- e-Regimente; 1 Lieutenant oder Unterlieutenant, 2 Unteroffiziere oder porale von jedem selbständigen in Frankreich stationirten Bataillon; Lieutenant oder Unterlieutenant, den activen Compagnien angehörend, von m in Algier stationirten Infanterie-Regimente oder selbständigen Bataillon; Lieutenant oder Unterlieutenant, 2 Unteroffiziere oder Corporale von jeder Frankreich stationirten Depôt-Compagnie, welche einem in Algier befindlichen ppenkörper angehört.

Hievon besuchen: Jeden Curs 1 Offizier, 2 Unteroffiziere oder Corporale jedem in Frankreich stationirten Infanterie-Regimente; jährlich 1 Offizier jedem in Algier stationirten Regimente oder selbständigen Bataillon; ffizier, 2 Unteroffiziere oder Corporale von jedem in Frankreich stationirten ständigen Bataillon; 1 Offizier, 2 Unteroffiziere oder Corporale von jeder Frankreich stationirten Depôt-Compagnie, welche solchen Truppenkörpern ehören, deren active Compagnien in Algier sind.

Die Offiziere und Unteroffiziere der im 19. Corps eingetheilten selb- ndigen Bataillone frequentiren den 2. Curs.

Die Vertheilung der Frequentanten in die verschiedenen Bezirks-Schiess- ulen erfolgt nach der nachstehenden Uebersicht.

Bezirks-Schiessschule im Lager von Châlons:

Gouvernement von Paris; 1., 2., 5. Region mit den Subdivisionen von s, Fontainebleau, Melun, Coulommiers und Auxerre; 6., 7. Region mit den divisionen von Langres, Chaumont und Vesoul; 19. Region.

Bezirks-Schiessschule im Lager von Ruchard:

3., 4., 5. Region mit den Subdivisionen von Montargis, Blois und léans; 8. Region mit den Subdivisionen von Cosne, Bourges und Nevers; 10., 11., 12., 17. Region mit den Subdivisionen von Agen, Marmande und rande; 18. Region.

Bezirks-Schiessschule im Lager von Valbonne:

7. Region mit den Subdivisionen von Bourg, Belley, Lons-le-Saulnier, Besançon und Belfort; 8. Region mit den Subdivisionen von Châlon-sur-Saône, Mâcon, Auxonne, Dijon und Aulun; 13., 14., 15., 16., 17. Region mit den Subdivisionen von Cahors, Montauban, Toulouse, Foix, Saint-Gaudens.

Um die Reise-Auslagen der Frequentanten auf das Nothwendigste zu beschränken, wurde die vorstehende Eintheilung derart getroffen, dass jeder nach der ihm nächsten Schiessschule einrückt.

Nach der Beendigung eines jeden Curses der Bezirks-Schiessschule werden in die Matrikular-Bücheln der Offiziers-Frequentanten die Absolvirung der Schule, die Classifications-Nummer und die Preise, welche sie erhalten haben, eingetragen.

Die Namen jener Offiziere, Unteroffiziere oder Corporale, welche im Laufe des Curses einen Preis, eine Belobung oder eine Erwähnung verdient haben, werden stets im *„Journal militaire officiel“* bekannt gegeben. Jene Offiziere, welche nach Beendigung eines Curses die Note 1 in der Classifications-Liste erhielten und den sonstigen von den in Kraft stehenden Gesetzen, Vorschriften und Reglements geforderten Bedingungen entsprechen, sind von ihren Truppen-Commandanten dienstlich bei jenem General-Inspector für das Avancement vorzuschlagen, welcher jene Schiessschule beaufsichtigt, in der sich der betreffende Frequentant ausgezeichnet hat.

Die Classification der Offiziere erfolgt durch eine höhere Commission (*commission de classement*).

Die Avancements-Vorschläge über die Offiziere zählen über die festgesetzte Ziffer der durch die Instructionen für General-Inspectoren systemisirten.

Die Zusammensetzung der permanenten und mobilen Cadres der Bezirks-Schiessschulen ist in der folgenden Uebersicht ausgewiesen.

Charge	Personale	Bezirks-Schiessschule im Lager von		
		Châlons	Ruchard	Valbonne
	Permanenter Cadre.			
	Offiziere.			
Stabsoffizier	Bataillons-Chef als Commandant	1	1	1
Capitaine	Infanterie oder Artillerie als Professoren . .	1	1	1
„	Infanterie als Instructeure	4	4	4
Lieutenant	Schatzmeister	1	1	1
„	Waffenoffizier und Material-Rechnungsführer .	1	1	1
	Summe der Offiziere	8	8	8

harge	Personale	Bezirks-Schiessschule im Lager von		
		Châlons	Ruchard	Valbonne
	Mannschaft.			
	Unteroffiziere, Corporale und Soldaten des Cadres.			
eroffizier	Adjutant für die Aufsicht und für die Disciplin	1	1	1
„	Sergent-Major als Wagenmeister und Magazins-Bewahrer	1	1	1
-	Sergent-Fourrier	1	—	—
-	Sergent und Secretär des Schatzmeisters	1	1	1
„	Sergent und Zugs-Commandant	3	2	2
rporal	Bibliothekar und Secretär des Majors	1	1	1
-	Secretär des Schatzmeisters	1	—	—
-	Secretär des Schul-Commandanten	1	1	1
„	„ „ Waffenoffiziers	1	1	1
„	Chef des Telegraphendienstes	1	—	—
-	Waffenschmied	1	1	1
„	Chef der autographischen Anstalt und Schreiber	1	1	1
„	„ „ Corporalschaft	2	2	2
daten	Professionisten, Schreiber, Hilfsarbeiter und Ordonnanzen	30	21	21
	Summe der Mannschaft	46	33	33
	Mobile Cadre.			
daten	Für die laufenden Arbeiten *)	—	20	20
„	„ den Ordonnanzdienst bei den Offizieren, hievon Einer für je 3 Officiere	20	20	20
	Summe	20	40	40

Ende August eines jeden Jahres ist dem Kriegsminister über das in tlichen Schiessschulen Vorgenommene zu berichten, worauf derselbe Truppen-Commandanten diese Berichte und allenfalls eingetretene Aende- n bekannt gibt. Hiedurch werden alle Offiziere sowohl über die statt- denen Versuche und Fortschritte in den fremden Staaten, als auch über n der Instructions-Methode und Waffen-Erzeugung eingetretenen Neuerungen eter Kenntnis erhalten.

Die Truppen-Commandanten haben das Vorstehende zum Gegenstande Offiziers-Conferenzen zu machen.

Die den mobilen Cadres der Schiessschulen beigegebenen Soldaten sind glich den den Schulen zunächstliegenden Truppenkörpern zu entnehmen, e Tage vor Eröffnung der Curse dahin abzusenden und unmittelbar nach ssung derselben wieder zu ihren Abtheilungen einrücken zu lassen.

*) In der Bezirks-Schiessschule von Châlons sind gleichzeitig die der Normal- sschule beigegebenen Soldaten zu verwenden.

Graphische Darstellung der Ladungs-Tabellen für d Gebrauch.

(Hiezu Taf. 4.)

a) Für Holz- und Eisenconstruction

In den „Mittheilungen“ *) wurde bereits das Bedürfn zahlreichen Fällen, namentlich für den Feldgebrauch, sowi von Entwürfen, mit Umgehung der wenn auch einfachen, so Rechnungen die Grössen der Dynamit-Ladungen bei Holz- und direct zu bestimmen. Von den vorgeschlagenen Mitteln die Ladungs-Tabellen vollkommen, der Spreng-Maassstab u mische Rechenschieber genügend genaue Resultate, imme jedoch nicht stets directe abzulesen, sondern erfordern Operationen.

Durch die graphischen Darstellungen der Curven-Tabelle bezwecke ich nun, mit Vermeidung jeder Rechnung auf den Grösse der Ladung erkennen zu lassen, und zwar für den länglich genau bis auf Zehntel von Kilogrammen. Es ist Ausführung einer Sprengung ein leicht fasslicher und ve geschaffen.

Der Gebrauch der beiden Curventafeln **), und zwar je nung von freien Dynamit-Ladungen für schmiedeiserne, ma Stäbe, dann jener II zur Berechnung von freien Dynamit-La aus hartem Holze, ist durch deren Beschreibung ohne weite bedarf keiner Anweisung; vorausgesetzt wird jedoch die Ke für die Ladungsberechnung, so z. B. dass bei Eisenstäben Breite b nie kleiner als 16^{cm}, bei Holzbalken nie kleiner der Rechnung) entfallen darf, oder dass genietete, schmiedei geringerer Nietendistanz als 16^{cm} den gusseisernen Platte die Ladungsberechnung) gleichgehalten werden u. s. w.

Der Tabelle für Holzsprengungen wurden der Vollständi Notizen über besondere Fälle (unter Wasser und Pilotengru Bohrlochlängen und Ladungsgrössen für die Balken- und mittelst Bohrschüssen hinzugefügt.

b) Für Minen in Erde.

Eine übersichtliche, handsame Zusammenstellung der

Ich versuchte, diese Zusammenstellung auf graphischem Wege zu bewerkgen, indem ich die zur Berechnung der Ladungen und der oberirdischen ungen dienenden Tabellen I, V, VI und VIII des 17. Theiles des ischen Unterrichtes in der Curventafel III, die Tabellen II und III Berechnung der unterirdischen Wirkungen in der Curventafel IV und für verschiedene Werte der Widerstandslinie w und des Zeigers p (resp. n) llenden Ladungen für den Ladungs-Coëfficienten $c = 1{\cdot}00$ in der Curven-el V zur Darstellung brachte.

Die Ladungs-Coëfficienten der Tabelle IV des 17. Theiles wurden der ständigkeit halber auf Curventafel III ersichtlich gemacht; ich erachte n Aufnahme in eine solche Zusammenstellung insoferne für weniger tig, als der Ladungs-Coëfficient der zu berücksichtigenden Bodengattung Ausarbeitung von Uebungsbeispielen in der Regel willkürlich angemen, in Wirklichkeit meist bekannt sein oder durch Probeminen gefunwird.

Der Gebrauch dieser Curventafeln setzt selbstverständlich die volle ntnis der Wirkung und Anwendung der Minen, sowie der hiefür esetzten Bezeichnungen voraus; ihre Anwendung dürfte folgende Vortheile ich schliessen:

1. Die unterirdischen Wirkungen mit Vermeidung jeder Rechnung unmittelzur Anschauung zu bringen.

2. Bei Berechnung von Ladungen die Rechnungs-Operationen auf die iplication zweier einfacher Factoren zu reduciren *).

3. Dem Begutachtenden die Ueberprüfung der Endresultate von nach den llen des technischen Unterrichtes vorgenommenen Berechnungen auf die este Art zu ermöglichen; endlich

4. den Vergleich mit den Ergebnissen der nach der bisherigen Minenrie ausgeführten Berechnungen, sowie mit jenen in manchen fremdländischen ken der Minen-Literatur zu erleichtern.

Durch die Beschreibung der beiden Tafeln wird deren Gebrauch erklärt; hier folgenden Beispiele sollen dazu dienen, einige Punkte besonders vorzuheben und zu erläutern:

Es sei eine Pulverladung von 500^{kg} unter einer Widerstandslinie von ^{m} in einem Erdreiche angelegt worden, dessen Ladungs-Coëfficient für verminen $C_p = 0{\cdot}4$ ist.

Welche Länge der Verdämmung erfordert diese dung?

Es ist $l = 500^{kg}$, $w = 5{\cdot}5^{m}$, $C = 0{\cdot}4$; für $C = 1{\cdot}00$ ist die der ventafel III entsprechende Ladungsgrösse $l_1 = \frac{500}{0{\cdot}4} = 1250^{kg}$, aus . III ist mittelbar für $w\ (= x) = 5{\cdot}5$, $\frac{w^3}{10}\left(\frac{x^3}{10}\right) = 16{\cdot}6$, daher

*) Selbst diese wird überflüssig, wenn die Ladungscurven der Tabellen III und n einem gegebenen Falle, z. B. bei dem Entwurfe eines Minensystems, bei tungsmanövern, verbunden mit einem Minenkriege, für den Ladungs-Coëfficienten Bodengattung (des Uebungsplatzes, resp. des Vorfeldes etc.) construirt werden.

tung des Ladeganges nöthige Verdämmungslänge von

$25{\cdot}3 \times \frac{w}{10}$, d. i. $10{\cdot}40^{m}$ bis $13{\cdot}80^{m}$, je nach der grösse
Festigkeit der Verdämmung, der geringeren oder grösseren
keit des Mediums und der Lage der Kammer seitwärts o
des Ganges.

Welche oberirdischen Wirkungen e
Ladung?

Nach Taf. III beträgt für $p = 1{\cdot}88$ die grösste
gelassenen Trichters unter der Bodenfläche $0{\cdot}75 \times w = 4$
Höhe des Trichterkranzes $^{1}/_{3} \times 4{\cdot}12^{m} = 1{\cdot}37^{m}$ und die
vom Stosspunkte an gerechnet $10{\cdot}5 \times w = 57{\cdot}75^{m}$.

Wird ein unverdämmter, bekleideter Mine
(senkrecht zu dessen Längenrichtung gemessen) auf $8{\cdot}50^{m}$
entfernt ist, von der unterirdischen Wirkun
erreicht?

Aus $p = 1{\cdot}88$ und $w = 5{\cdot}5^{m}$ folgt $e = p \,.\, w$
Taf. IV *) entsprechen diesem Explosions-Halbmesser e un
unterirdischen Wirkungs-Halbmesser gegen unverdämmte G

Einsturz-Halbmesser $t_n = 12{\cdot}35^{m}$, Sicherheits-Halbme

Nachdem hier die Stosslinie $d = 8{\cdot}5^{m}$ ist, so folgt
aus Taf. IV, dass der Gang beiderseits des Stosspunktes,
Werten $d = 8{\cdot}5^{m}$ und $t_n = 12{\cdot}35^{m}$, auf die Länge $z = 6$
entsprechend $d = 8{\cdot}5^{m}$ und $s_n = 14{\cdot}50^{m}$, bis auf die St
beachtenswerte Beschädigungen erleiden wird.

Soll nun dieser Flankengang durch die
benachbarten Minen nicht leiden, so muss dersel
$z_1 = 7{\cdot}75^{m}$ beiderseits des Stosspunktes verdämmt oder

Die Curven der Taf. III für die zweiten und dritten Potenzen p, resp. x ersetzen zum Theile die Tabelle VIII des 17. Theiles des ...ischen Unterrichtes; da dieselben hier nur zur Potenzirung der Wider...slinie w (resp. des Ausdruckes $[w + r]$) bei Erdminen und bei Mauer...s-Sprengungen dienen, so genügen die Zahlen von 1—10^m, von Decimeter ...Decimeter wachsend.

Für Zusammensetzung von Dynamit-Ladungen aus den normirten Munitionssorten.

d) Für Umrechnung der verschiedenen Pulversorten.

Beide graphischen Darstellungen sind auf Curventafel IV ersichtlich.

In dem die Zusammensetzung von Dynamit-Ladungen veranschaulichen... Theile sind sowohl die Einzeln-Dimensionen (in Bruchform) und das ...icht der grossen und kleinen Sprengpatronen und der Sprengbüchsen...ronen, als auch das Gewicht einer gewissen Anzahl von Patronen ...r Gattung, ausserdem das Gewicht für 1^{cm} Länge einer Patrone jeder ...tung als Einheitsgewicht angegeben, dessen Kenntnis hauptsächlich bei Herrichtung von gestreckten Dynamit-Ladungen von Nutzen ist. Des...chen ist die Formel zur Berechnung der Dimensionen von Dynamit-...ebüchsen für frei aufgelegte Ladungen aufgenommen worden.

Die Umrechnung verschiedener Pulversorten geschieht mit Hilfe der im ...ren Theile der Taf. V ersichtlichen graphischen Darstellung in der Weise, ...s man das für 70° Geschützpulver lit. A berechnete Pulverquantum auf ...mit 70° beschriebenen Striche aufsucht und parallel mit dem unteren ...de bis zu jenem Strahl rückt, welcher die gegebene Anzahl der Grade ...eigt; die diesem Punkte entsprechende Anzahl Kilogramme ist die gesuchte ...erechnete Ladung. Grössere Ladungen als 10^{kg} werden entsprechend durch ...oder 100 dividirt und die umgerechnete Ladung mit der Zahl wieder ...tiplicirt.

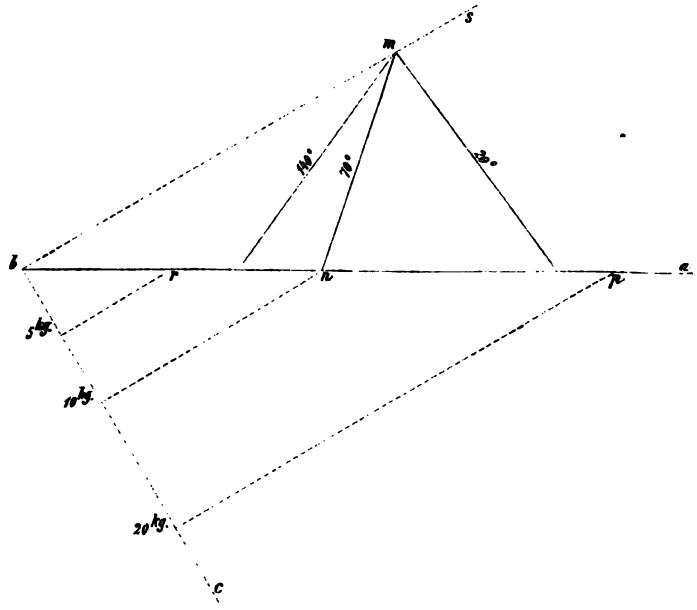
So würde z. B. die Ladung von 85^{kg} 70° Geschützpulver lit. A, wenn ...zur Disposition stehende Pulver nur 50° schlagen würde, auf 102^{kg} ...mehrt werden müssen; es ist nämlich $8{\cdot}5^{kg}$ 70° Pulver = $10{\cdot}2^{kg}$ 50° ...er (die genaue Berechnung nach Tabelle VII des 17. Theiles des techni...n Unterrichtes ergibt $100{\cdot}30^{kg}$ 50° Pulver).

Diese Tafel wird construirt, indem man zwei Gerade $a\,b$ und $b\,c$ (Fig. 1) ...einem spitzen Winkel (circa 60°) zieht und auf jener $b\,c$ in einem ent...chenden Maassstabe die Grössen 1—20^{kg} von b gegen c aufträgt. In der ...senkrecht auf $b\,c$ gezogenen Geraden $b\,s$ wird der Punkt m beliebig (bei...g als Spitze eines gleichschenkligen Dreieckes über $r\,p$) gewählt. Dieser ...dem Schnittpunkte n, der Senkrechten für 10^{kg} mit $b\,a$ verbunden, gibt ...Strahl für 70° Pulver.

Rechnet man nun mit Hilfe der Tabelle VII des 17. Theiles des tech...hen Unterrichtes diese Ladung von 10^{kg} für 60°, 50° etc., dann 80°, ...etc. um und sucht die Schnittpunkte der die berechneten Ladungen ...äsentirenden auf $b\,c$ senkrechten Geraden mit $b\,a$ auf, so erhält man ...h deren Verbindung mit m die Strahlen für die correspondirenden ...versorten.

Indem man, um die Senkrechten für die ganzen und halben (bei grösserem Maassstabe auch für die Zehntel-) Kilogramm zu erhalten, eine zu $b\,a$ parallele Hilfslinien zieht, ist jede Umrechnung ermöglicht.

Fig. 1.



Es ist selbstverständlich, dass die Resultate der nach diesen Curventafeln durchgeführten Berechnungen um so genauer ausfallen werden, in einem je grösseren Maassstabe die Tafeln gezeichnet sind. Die unten folgenden Tabellen ermöglichen die Construction der Curventafel I—V in jedem beliebigen Maassstabe.

Die auf Tabelle I—VI dargestellten Curventafeln sind für den Gebrauch im Felde bestimmt und gestatten ein Ablesen von Ladungen, welche je nach der Uebung höchstens 1—2 Percent von den durch Rechnung gefundenen Resultaten abweichen.

Dieser Bestimmung gemäss wurden auch die wichtigsten Daten über Sprengung von Mauerwerks-Constructionen auf Taf. IX, dann für die Construction von Geh- und Reitstegen, leichten und verstärkten Nothbrücken auf Taf. VII und VIII beigefügt.

Aus den beiden letzten Tafeln geht deutlich hervor, wie klar und einfach die graphische Dartellung von Ziffern-Tabellen für gewisse Zwecke sich ergibt.

Für jene Leser, welche sich die Curventafeln in einem anderen Maassstabe, z. B. für Schulzwecke bedeutend vergrössert, zeichnen wollten, fügen wir nun hier, tabellarisch geordnet, die nöthigen Constructionsdaten bei.

Zu Curventafel I.

Ladungen für Eisenplatten nach der Formel $l = 0{\cdot}0063\, b\, d^2$.

ng ilo- ım	Bei einer Plattenbreite									
	16cm	20cm	25cm	30cm	40cm	50cm	60cm	80cm	100cm	120cm
	entfällt für nebenstehende Ladung eine Plattendicke =									
10	1·00	0·89	0·80	0·73	0·63	0·56	0·51	0·44	0·39	0·36
25	1·58	1·41	1·26	1·15	0·99	0·89	0·81	0·71	0·63	0·57
50	2·25	1·99	1·78	1·63	1·41	1·26	1·15	0·99	0·89	0·81
75	2·74	2·44	2·18	1·99	1·73	1·54	1·41	1·22	1·09	0·99
00	3·16	2·82	2·52	2·31	1·99	1·78	1·63	1·41	1·25	1·15
50	3·87	3·65	3·08	2·82	2·57	2·18	1·99	1·73	1·54	1·41
00	4·47	3·98	3·56	3·26	2·82	2·52	2·30	1·99	1·78	1·63
50	5·0	4·46	3·98	3·65	3·14	2·82	2·57	2·25	1·99	1·81
00	5·48	4·87	4·37	4·00	3·46	3·08	2·82	2·44	2·18	1·99
	6·32	5·64	5·04	4·62	3·98	3·56	3·26	2·82	2·52	2·30
	7·07	6·30	5·63	5·10	4·46	3·98	3·65	3·14	2·82	2·57
	7·75	6·90	6·17	5·65	4·86	4·37	3·98	3·46	3·08	2·82
	8·36	7·45	6·67	6·12	5·27	4·71	4·31	3·73	3·33	3·03
	8·94	7·96	7·13	6·53	5·64	5·04	4·60	3·97	3·55	3·25
	9·49	8·46	7·56	6·90	5·97	5·34	4·89	4·23	3·75	3·45
	10·00	8·89	7·96	7·30	6·30	5·63	5·10	4·46	3·98	3·65
	10·95	9·74	8·74	8·00	6·92	6·17	5·65	4·86	4·37	3·98
	11·83	10·53	9·43	8·65	7·46	6·67	6·12	5·27	4·71	4·31
	—	11·30	10·08	9·24	7·96	7·12	6·52	5·65	5·00	4·60
	—	11·94	10·68	9·78	8·46	7·56	6·90	5·97	5·34	4·89
	—	12·60	11·26	10·16	8·92	7·96	7·30	6·30	5·63	5·10
	—	—	12·60	11·55	9·95	8·92	8·15	7·05	6·25	5·75
	—	—	—	12·70	10·95	9·75	8·91	7·75	6·90	6·30
	—	—	—	—	11·79	10·53	9·64	8·36	7·45	6·80
	—	—	—	—	12·60	11·27	10·29	8·90	7·97	7·30
	—	—	—	—	—	11·94	10·95	9·42	8·43	7·71
	—	—	—	—	—	12·60	11·50	9·96	8·90	8·15
	—	—	—	—	—	—	12·70	10·95	9·75	8·92
	—	—	—	—	—	—	—	11·78	10·54	9·62
	—	—	—	—	—	—	—	12·60	11·27	10·29
	—	—	—	—	—	—	—	—	11·99	10·91
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11·50

Zu Curventafel II.

Freie Dynamit-Ladungen für hartes Holz $l = 0{\cdot}0015\, d\,(b + d)$.

Ladung in Kilogramm	Für nebenstehende Ladung entfällt bei einer Balkenbreite $b =$												
	$b \gtrless d =$	30cm	40cm	50cm	60cm	70cm	80cm	90cm	100cm	110cm	120cm	130cm	140cm
		eine Balkendicke $d =$											
1·00	18·25	14·85	12·64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1·50	22·36	20·00	17·40	15·30	13·50	—	—	—	—	—	—	—	—
2·00	25·81	24·46	21·62	19·24	17·24	15·5	—	—	—	—	—	—	—
2·50	28·86	—	25·44	22·86	20·64	18·76	17·20	15·80	—	—	—	—	—
3·00	31·62	—	28·98	26·22	23·84	21·78	20·00	18·50	17·10	15·90	14·80	—	—
3·50	34·20	—	32·30	29·40	26·90	24·60	22·70	21·00	19·30	18·20	17·10	16·00	—
4·00	36·50	—	—	32·30	29·70	27·40	25·30	23·50	21·90	20·44	19·15	18·00	17·00
5·00	40·80	—	—	37·90	35·10	32·50	30·20	28·20	26·40	24·70	23·30	21·90	20·75
6·00	44·75	—	—	43·00	40·00	37·30	34·80	32·60	30·60	28·80	27·20	25·70	24·30
7·00	48·30	—	—	—	44·60	41·88	39·15	36·80	34·65	32·70	30·96	29·30	27·80
8·00	51·64	—	—	—	48·95	46·00	43·29	40·80	38·50	36·40	34·52	32·77	31·30
9·00	54·78	—	—	—	53·00	50·00	47·20	44·60	42·20	40·00	38·00	36·20	34·50
10·00	57·74	—	—	—	—	53·83	50·91	48·24	45·75	43·45	41·40	39·20	37·70
11·00	60·55	—	—	—	—	57·50	54·51	51·72	49·17	46·70	44·80	42·70	40·50
12·00	63·25	—	—	—	—	61·05	58·00	55·10	52·50	50·00	47·80	45·50	43·60
13·00	65·84	—	—	—	—	64·46	61·30	58·20	55·30	53·81	50·60	48·50	46·60
14·00	68·29	—	—	—	—	67·60	64·80	61·60	58·90	56·20	53·80	51·50	49·30
15·00	70·70	—	—	—	—	—	67·80	64·80	61·90	59·30	56·80	54·30	52·10
16·00	73·03	—	—	—	—	—	70·60	67·70	64·70	62·00	59·40	57·00	54·70

Notizen.

Zu Curventafel III.

Verhältniszahlen $\frac{l}{w^3}$ für $c = 1 \cdot 00$.

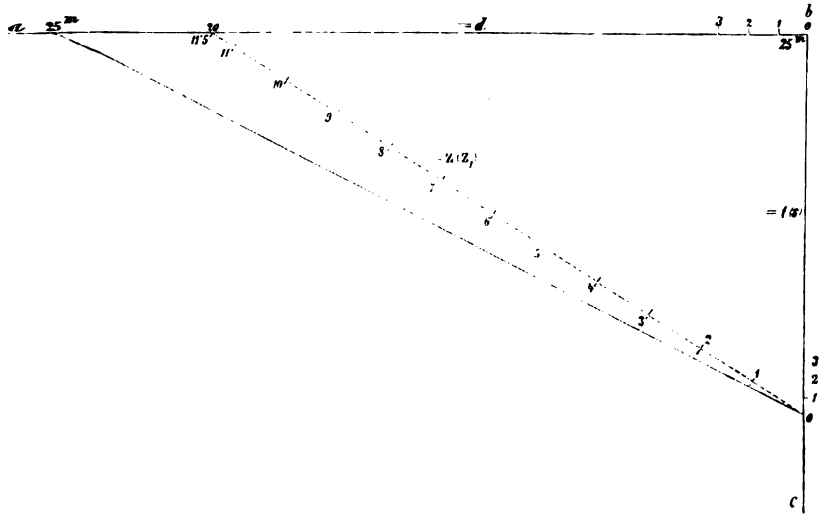
	$\frac{l}{w^3}$	p	$\frac{l}{w^3}$	p	$\frac{l}{w^3}$	p	$\frac{l}{w^3}$	p	$\frac{l}{w^3}$	p	$\frac{l}{w^3}$
00	1·00	1·35	2·46	1·65	4·49	1·95	9·49	2·25	24·72	2·55	55·88
05	1·16	1·40	2·74	1·70	4·91	2·00	11·20	2·30	28·71	2·60	63·10
·10	1·33	1·45	3·05	1·75	5·36	2·05	13·18	2·35	33·10	2·65	70·90
·15	1·52	1·50	3·38	1·80	5·83	2·10	15·66	2·40	37·88	2·70	79·32
·20	1·73	1·55	3·72	1·85	6·84	2·15	18·19	2·45	43·38	2·75	88·39
·25	1·95	1·60	4·10	1·90	8·03	2·20	21·30	2·50	49·37	2·80	98·35
·30	2·20										

Zu Curventafel IV

Berechnung der unterirdischen Wirkungen gegen Minengänge, Minenkammern, etc.

Auf zwei sich rechtwinklig schneidenden Geraden ab und bc werden (Fig. 2) einem entsprechenden Maassstabe 1^m, 2^m, ... bis 25^m in derselben Richtung, i. von c nach b und von b nach a aufgetragen. Stellt nun die Zahlenreihe die Werte der Stosslinie d, cb jene des Einsturz-Halbmessers t, resp. herheits-Halbmessers s dar und sucht man auf der Geraden ba die unten-

Fig. 2.



chenden für $t\ (s) = 25^m$ berechneten Werte der Stosslinie d auf, welche n Verhältniszahlen der ersten Rubrik der Tabelle III des 17. Theiles des chnischen Unterrichtes entsprechen, so stellen die so erhaltenen Punkte igleich die nach den Verhältniszahlen der zweiten Rubrik berechneten Werte r zerstörten, resp. beschädigten Strecke in bekleideten Minengängen $z\ (z_1)$ ar. Die gerade Verbindungslinie eines jeden dieser Punkte mit jenem, für elchen $d = o$ und $t\ (s) = o$ ist, bildet nun den geometrischen Ort für die

einander entsprechenden Verhältnisse $\frac{d}{t}$ und $\frac{z}{t}$, resp. $\frac{d}{s}$ und $\frac{z_1}{s}$, bedarf daher nur der Untertheilung, um die Werte $z\ (z_1) = 1^m, 2^m, 3^m, \ldots$ zu erhalten. Die Verbindung der so erhaltenen gleichen Werte von $z\ (z_1)$ ergibt sodann die Curven für $z\ (z_1) = 1^m$, $z\ (z_1) = 2^m$, ...

Für $t = 25^m$ und die Verhältniszahlen:

$\frac{d}{t} =$	1·00	0·95	0·90	0·85	0·80	0·75	0·65	0·55	0·40	0·30	0·2
entfällt $d =$	25·00^m	23·75^m	22·50^m	21·25^m	20·00^m	18·75^m	16·25^m	13·75^m	10·00^m	7·50^m	5·0
und $z\ (z_1) =$	0·00^m	7·5^m	10·0^m	11·0^m	11·5^m	12·5^m	13·0^m	13·5^m	14·0^m	14·5^m	15·0

So z. B. stellt die Gerade zwischen dem Punkte, für welchen $d =$ und $t\ (s) = o$ ist, und jenem $d = 20{\cdot}00^m$ und $t\ (s) = 25^m$, den geometrischen Ort der Verhältnisse $\frac{d}{t} = \frac{d}{s} = 0{\cdot}80$ und $\frac{z}{t} = \frac{z_1}{s} = 0{\cdot}46$ dar. Nachdem für $t\ (s) = 25^m$ und $d = 20^m$ nach Obigem $z\ (z_1) = 11{\cdot}5^m$ entfällt, so bedarf es nur der Eintheilung dieser Geraden in 23 Theile, um $z\ (z_1) = 0{\cdot}5^m, 1{\cdot}0^m, 1{\cdot}5^m, \ldots$ zu erhalten.

Zu Curventafel V
zur Ermittlung der Ladung l für $c = 1{\cdot}00$.

l^{kg}	Für nebenstehende Ladung entfällt bei einem Zeigerwerte							
	$p = 1{\cdot}00$	1·25	1·50	1·80	2·00	2·25	2·50	2·75
	eine Widerstandslinie $w =$							
10	2·15	1·72	1·44	1·20	0·97	0·75	0·59	0·49
20	2·71	2·17	1·81	1·51	1·21	0·95	0·74	0·61
30	3·11	2·48	2·07	1·73	1·39	1·08	0·85	0·70
40	3·42	2·74	2·28	1·90	1·53	1·19	0·93	0·77
50	3·68	2·95	2·46	2·05	1·65	1·28	1·00	0·83
60	3·91	3·13	2·61	2·18	1·75	1·36	1·07	0·88
70	4·12	3·30	2·75	2·29	1·84	1·43	1·12	0·93
80	4·31	3·45	2·87	2·39	1·93	1·50	1·17	0·97
90	4·48	3·58	2·99	2·49	2·00	1·56	1·22	1·01
100	4·64	3·71	3·10	2·58	2·08	1·61	1·27	1·04
150	5·31	4·25	3·54	2·95	2·38	1·85	1·45	1·19
200	5·85	4·68	3·90	3·25	2·61	2·03	1·59	1·31
250	6·30	5·04	4·20	3·50	2·82	2·19	1·72	1·41
300	6·69	5·36	4·46	3·72	2·99	2·33	1·82	1·50
350	7·05	5·64	4·70	3·92	3·15	2·45	1·92	1·58
400	7·37	5·89	4·91	4·10	3·29	2·57	2·01	1·65
450	7·66	6·13	5·11	4·26	3·42	2·67	2·09	1·72
500	7·94	6·35	5·29	4·41	3·55	2·76	2·16	1·78
600	8·43	6·75	5·62	4·69	3·77	2·93	2·30	1·89
700		7·10	5·92	4·93	3·96	3·09	2·42	1·99
800		7·43	6·19	5·16	4·15	3·23	2·53	2·08
900		7·72	6·44	5·37	4·32	3·36	2·63	2·17
1000			6·67	5·56	4·47	3·48	2·72	2·25
1500			7·63	6·36	5·13	3·98	3·12	2·57
2000			8·40	7·00	5·63	4·38	3·43	2·83
2500				7·54	6·07	4·72	3·70	3·05
3000					6·45	5·01	3·93	3·24
4000					7·10	5·52	4·32	3·56
5000						5·94	4·65	3·84
6000						6·31	4·95	4·08

Hauptmann Rehberger.

Die russische Artillerie- und Genie-Waffe im Jahre 1877.

Die nachfolgenden Daten entnehmen wir einer im „*Wojennyi Sbornik*“ lich erschienenen „Uebersicht über den Stand und die Thätigt sämmtlicher Abtheilungen des Kriegsministeriums im re 1877“. Dieselben entsprechen den unmittelbar vor Ausbruch des isch-türkischen Krieges bestandenen Verhältnissen, gewähren nicht nur chen Einblick in die Kriegsvorbereitungen, sondern lassen auch, da seither e tiefgreifenden Aenderungen eingetreten, in die gegenwärtigen Bestände nehrfacher Hinsicht näher Einsicht nehmen. Im Nachfolgenden geben wir deutscher Uebersetzung aus der oben genannten Uebersicht nur die auf Artillerie- und Genie-Waffe Bezug nehmenden Daten.

Artillerie.

I. Material-Erzeugung.

1. Im Jahre 1877 wurden in den Gewehrfabriken zu Tula, hewsk (Gouvernement Archangel) und Sestrojezk an gezogenen ehren: 252.000 für Infanterie, 60.000 für Dragoner, 30.000 für Kosaken 10.000 Cavallerie-Carabiner, zusammen 352.000 Stück, d. i. um 158.000 r als im vorhergehenden Jahre erzeugt. Ausserdem wurden in der Schmied-ı-Fabrik zu Ischewsk 100.000 Gewehrläufe hergestellt.

2. Die Fabrik zu Zlatonsta erzeugte 2000 Offiziers- und 15.129 nschaftssäbel.

3. In der Gussstahl-Fabrik zu Obuchow (Gouvernement Kiew) den 19.000 Gewehrläufe erzeugt.

Ausserdem wurden 20.000 Infanterie- und 20.000 Cavallerie-Revolver, tem Smit und Wesson, aus Amerika bezogen.

4. Nachfolgende Pulverfabriken erzeugten die angegebenen Quanten Pulver, und zwar:

Ochta (Gouvernement St. Petersburg). .	106.470^{kg}
Schosta	90.090^{kg}
Kasan	65.520^{kg}
zusammen	262.080^{kg},

sserdem hatte die Fabrik zu Schosta den Auftrag, 131.040^{kg} rohen kleinsischen Salpeters zu läutern; doch konnte dies wegen Umbau des Sud ases nur mit 90.090^{kg} geschehen.

5. Den Arsenalen von Petersburg, Briansk (Gouvernement el) und Kiew war für das Jahr 1877 die Erzeugung folgender Gegennde anbefohlen: 20 24pf., 250 4pf., 30 3pf. Geschütze, 70 gezogener 5ll. und 70 glatter, halbpudiger Mörser, 400 eiserner 4pf., 35 3pf. Laffen, 1700 Protzen sammt Achsen und Räder für Feldgeschütze und 50 für lagerungsgeschütze, 250 Feldschmieden nach Reitheim, 6000 Stück verniedener Geschützrequisiten und Vorrathsgegenstände.

Die Kriegsvorbereitungen brachten jedoch diesen Fabriken ausser der für s Jahr 1877 anbefohlenen Arbeit noch weitere Aufträge, und zwar Herellung von: 220 9pf., 30 3pf. Geschützen, 92 6zöll. Mörsern, Laffeten für

240 9pf., 30 3pf. Geschütze; der vollständigen Geschützrequisiten für 35 Batterien und aller Geschützrequisiten, Vorrathsgegenstände und Hebzeuge für einen vollständigen Belagerungspark von 400 Geschützen.

Alle diese Arbeiten, sowohl die für das laufende Jahr anbefohlenen als die extraordinären, wurden rechtzeitig beendet.

6. In der St. Petersburger Patronenfabrik wurden erzeugt: 156,600.000 Patronen für gezogene Gewehre kleinen Kalibers, 6,500.000 für gezogene Gewehre von 6^{III} Kaliber, 60.000 für Wallgewehre und 12,000.000 für Revolver, 8,550.000 blinde Patronen, 222,500.000 Kapseln und 58,250.000 eiserne Kugelbüchsen (*tschaschetschki*).

7. In der Patronenfabrik zu Ochta wurden erzeugt:

a) In der Abtheilung für Kapseln: Zündsatzröhren für die Shrapnels der Feldgeschütze 3,750.000, Kapseln zu den Patronen der Zündnadel-Gewehre 35,000.000 und Kapseln für Percussionszünder 1,000.000.

b) In der Zünder-Abtheilung: Zeitzünder 973.000, Percussionszünder 267.000, Zünder nach preussischem Muster 109.000, Mundloch-Schrauben 889.000, Messing-Schraubenmuttern (für Shrapnels) 680.000.

In der Werkstätte zur Erzeugung der Patronenhülsen-Böden (*poddonnaïl masterzka*) zu Moskau wurden Böden für scharfe Zündnadel-Patronen 15,000.000, für blinde 5,000.000 erzeugt.

8. In der Raketen-Anstalt wurden 5000 2zöll. Kriegs- und 850 3zöll. Leucht-Raketen, ausserdem auf besonderen Befehl 400 Pyroxilin-Raketen erzeugt.

9. Die Kreis-Artillerie-Depôts mit den Artillerie-Werkstätten und Laboratorien, welche nach neuem Systeme in sämmtlichen Militärkreisen, mit Ausnahme von West-Sibirien und Turkestan, errichtet wurden, verfertigten im Laufe des Jahres verschiedene Gegenstände der Artillerie-Ausrüstung und übergaben selbe an die Truppen.

II. Ausrüstung der Truppe.

1. Handfeuerwaffen.

Im Laufe des Jahres 1877 wurden aus den Artillerie-Depôts den Truppen hinausgegeben: 153.964 kleinkalibrige Infanterie-Gewehre, 7341 kleinkalibrige Jägergewehre nach dem Systeme vom Jahre 1868, 31.250 kleinkalibrige Dragoner-Gewehre, 4420 kleinkalibrige Carabiner, 31.722 kleinkalibrige Kosaken-Carabiner, 130.225 Krnka-Infanterie-Gewehre, 14.045 Krnka-Dragoner-Gewehre, 3434 Zündnadel-Gewehre, 10.000 7linige gezogene Gewehre, 22.646 Revolver, 32.337 kurze Säbel (*schaschka*), 26.237 Säbel, 69.523 Seitengewehre (*tessak*) und 4287 Piken.

Mit 1. Jänner 1878 hatte sonach die Armee folgende Hinterlad-Feuerwaffen:

a) gezogene Gewehre kleinen Kalibers für:

Infanterie	406.828
Schützen, nach dem Modell vom Jahre 1868	16.348
Dragoner	31.018
Kosaken	91.441
Cavallerie-Carabiner	16.070

b)	Krnka-Gewehre für:	
	Infanterie	603.220
	Dragoner	21.670
c)	Zündnadel-Gewehre	153.568
d)	Revolver	90.323

2. Geschütze.

Im Laufe des Jahres 1877 wurden für die Ausrüstung der neu aufstellten Batterien, Belagerungsparks und der ersten Armee-Reserve an Feld-, birgs- und Belagerungs-Geschützen hinausgegeben: 50 24pf., 351 9pf., 4 4pf. und 30 3pf. Geschütze, 10 8zöll. und 24 6zöll. Mörser, 527 Laffeten, Schleifen, 514 Protzen, 250 Hintergestelle der Munitionswagen und Fuhrwerke. Ausserdem wurden an Festungs- und Küstengeschützen zur irung der Festungen 571, zur Belagerungs-Artillerie der operirenden ee 54 und der Marine-Verwaltung 48 Geschütze übergeben.

III. Gelderfordernis.

Für Anschaffung von Waffen und Munitionen wurden verausgabt:

An Lieferanten	50,082.609	Rubel,
im Grosshandel	609.857	„
im Handeinkauf	274.731	„
für Bestellungen im Auslande .	4,823.397	„
zusammen	55,790.594	Rubel,

en 11,001.217 Rubel im Jahre 1876 und 5,181.445 Rubel im Jahre 1875. se enorme Steigerung erklärt sich durch die Vorbereitungen zum Kriege gen die Türkei.

Die Hauptsummen vertheilen sich auf: Transportspesen mit 9,660.000 bel, Erzeugung weittragender Geschütze 7,247.000 Rubel, Armirung der stungen und Belagerungsparks 6,918.000 Rubel, Ergänzung des Munitionsrrathes 2,677.000 Rubel, Ergänzung des Materials für Feld- und stabile rks 1,120.000 Rubel.

Unter den Bestellungen im Auslande figuriren 20.000 Revolver von Smit d Wesson mit 500.000 Rubel, Blei mit 2,130.000 Rubel und Pulver mit 5.000 Rubel.

Für unbrauchbare oder nicht mehr systemmässige Gegenstände wurden .553 Rubel eingelöst und dem Militär-Aerar übergeben.

IV. Armirung der Festungen.

	Geschütze	Hievon gezogene	Laffeten	Geschützrequisiten und Geräthe
Zur Armirung sämmtlicher Festungen nd befestigter Punkte, mit Ausnahme jener im Kaukasus, ist der Bedarf wie folgt festgestellt	8050	3858	9071	2,201.277
Mit 1. Jänner 1878 war der complete Stand	7754	3712	8522	2,046.356
Ausserdem befanden sich als übercomplet in den bestehenden und aufgelassenen Festungen und in den Depôts	2644	139	2600	2,596.714

V. Artillerie-Vorräthe.

1. Vorrath an Pulver, Salpeter und Schwefel.

Laut Vorschrift vom Jahre 1870 sollen an Vorrath erliegen:

a) Pulver verschiedener Sorten für Festungen, Parks und f Armee, sowie für die Marine 17,592.120^{kg}; mit 1. Jänner 1878 belie der vorhandene Vorrath auf 16,871.400^{kg}, hiezu noch 917.280^{kg} Jagdp

b) Geläuterter Salpeter 6,552.000^{kg}; wirklich vorhanden 6,240.7

c) Gereinigter Schwefel 819.000^{kg}; mit 1. Jänner 1878 i Depôts gelegen.

2. Bleivorrath.

Laut Vorschrift vom Jahre 1871 ist der Vorrath auf 68,796. normirt. Der thatsächliche Vorrath war 58,968.000^{kg}.

3. Vorrath an Seidengeweben und Zwirn.

Mit Rücksicht auf die normirte Patronenzahl der Geschütze ist der an Rohseide-Geweben verschiedener Breite mit 2,595.150^{m} und an Seide mit 5323·5^{kg} ermittelt worden. Mit 1. Jänner 1878 waren vorh Gewebe 2,476.271^{m}, Zwirn 4275·2^{kg}.

4. Vorrath an Geschützen.

a) Feld- und Gebirgsgeschütze. Da bisher keine Norm diesen Vorrath bestand, so nahm man nach einer ungefähren Berechnu Reservevorrath mit 30 Percent der gesammten Artillerie an. Nach Einf der neuen Geschütze und nach den Erfahrungen des letzten Feldzuges dieses Verhältnis wahrscheinlich eine Aenderung erleiden.

Mit 1. Jänner 1878 lag in den Depôts folgender Vorrath an Art Material älterer Construction: 187 9pf., 250 4pf. Geschütze, 300 290 4pf. Laffeten, 1450 Protzen, 700 Hintergestelle der Munitionswag

Der Vorrath war weit unter dem normirten Ausmaasse, da wege führung der neuen Geschütze keine alten mehr nachgeschafft wurden.

Gebirgsgeschütze befanden sich keine in den Depôts, da sie a Aufstellung von Batterien hinausgegeben waren.

b) Belagerungsgeschütze. Laut der neuen Organisirungs-Vor soll die Belagerungs-Artillerie aus zwei ganzen und einem halben Belage park bestehen, letzterer für den Kaukasus. Jeder Park soll aus 40 kaukasische Halbpark aus 230 Geschützen bestehen.

Da die Anschaffung des Materials für die Belagerungsparks mit g Auslagen verbunden ist, so geschieht sie nach und nach.

Mit 1. Jänner 1878 stellte sich der Vorrath wie folgt:

	Normirt	Für den ersten Park vorhanden	Für den zweiten Park	Für den kauk Halbpa normirt	vo
Geschütze	280	270	164	126	
Mörser	120	115	57	104	
Laffeten	328	308	164	146	

	Normirt	Für den ersten Park vorhanden	Für den zweiten Park	Für den kaukasischen Halbpark normirt	Für den kaukasischen Halbpark vorhanden
fen	140	140	57	118	113
en	294	294	190	190	190
erungswagen	400	200	—	170	170
wagen	290	180	180	166	166

5. Vorrath an Handwaffen.

Vorrath mit 1. Jänner 1878:

a) Feuerwaffen: Gezogene Gewehre kleinen Kalibers für Infanterie 3.800, Dragoner 37.900, Schützen 3996, Kosaken 5500, Cavallerie-Carabiner 00. Krnka-Gewehre für Infanterie 53.610, für Dragoner 8070, Zündnadel-wehre 21.288, gezogene Infanterie-Gewehre 95.594, gezogene Dragoner-wehre 315, Stutzen 9055, glatte Gewehre 45.834, Revolver 10.320, tolen 1671.

b) Blanke Waffen, Pallasche, Säbel und Krummsäbel (*schaschka*) 52.753, tengewehre (*tessak*) 7827, Piken 11.700.

VI. Besondere Anordnungen, Aenderungen und Verbesserungen.

a) Hervorgerufen durch den Krieg gegen die Türkei.

Anlässlich des Krieges gegen die Türkei wurden im Laufe des Jahres 7 folgende Massregeln ergriffen:

1. Armirung der Küstenbatterien zu Poti.

2. Verstärkung der Armirung der Küstenbatterien zu Odessa, Otschakow Sewastopol.

3. Verstärkung der Armirung von Kronstadt, Sweaborg, Wyborg Dünamünde.

4. Vertheidigungs-Instandsetzung der Küstenfestungen und terien des schwarzen Meeres, sowie der Festung Alexandropol.

5. Es wurden Massregeln getroffen, um in sämmtlichen Festungen die ition in kürzester Zeit auf den completen Stand zu bringen.

6. Gleichzeitig mit der Mobilisirung der Infanterie- und Cavallerie-Divi-en wurden auch die Artillerie-Abtheilungen auf den Kriegsfuss gebracht im Laufe des Jahres 1877 200 und eine halbe Batterie mobilisirt.

Mit 1. Jänner 1878 waren mobilisirt: 212 Fussbatterien, wovon 117 95 4pf.; 15 reitende-, 28 Kosaken- und 6½ Gebirgsbatterien.

7. Bei Errichtung der 2., 3. und 4. Reserve-Infanterie-Division wurden drei Reserve-Artillerie-Brigaden gleicher Nummer, jede zu vier Batterien, chtet. Der 1. Reserve-Infanterie-Division, die den Etapendienst in Rumänien ah, wurde keine Artillerie zugetheilt.

8. Da sich die bereits im Jahre 1876 errichteten 11 Reserve-Fuss-erien als nicht genügend zum Nachschube der Ergänzungen erwiesen, de noch eine 12. Reserve-Fussbatterie errichtet und gleichzeitig die Schul-erien, und zwar die reitende in die 3. reitende Reserve-, die Fussbatterien ie 1. und 2. Garde-Reservebatterie umgewandelt.

b) Zur Vervollkommnung der Artillerie:

1. Die Frage der Einführung weittragender Gesch
Abschluss durch Auswahl von Modellen und durch de
Fabrik ertheilten Auftrag auf Lieferung einer grossen A
Geschütze. Die hiezu eingesetzte Commission entschied sich
Modelle: ein leichtes, ein Batterie- und ein Cav
entsprechend dem bisherigen 4- und 9pf. Fuss- und 4
geschütz. In Anbetracht der Nothwendigkeit, die Feld-Artil
möglich mit den neuen Geschützen zu versehen, wurden bei
200 Cavallerie- und 400 Batterie-Geschütze, im Ganzen
mit dem Auftrage, selbe mit Beginn des Jahres 1878 a
Unter einem erhielt die Gussstahlfabrik zu Obuchow den A
tragende Geschütze zu erzeugen, und zwar 300 leichte
Geschütze im Laufe des Jahres 1878, die übrigen 1350
folgenden Jahren, und zwar 675 Stück per Jahr. Ausserde
Einführung der weittragenden Geschütze bedingte Umgestalt
lerie-Materials, als: der Geschützrequisiten, Laffeten, Protzen,
wagen und sonstigen Gegenstände derart anbefohlen, d
Beendigung der Arbeiten mit der Ablieferung der Gesch

2. Die vorgenommenen Versuche mit Distanzmessern
Abschlusse gebracht. Die Wahl eines Distanzmessers für di
besonders schwierig, da er bei hinreichend genauer An
Dauerhaftigkeit und Einfachheit in sich vereinen muss.
der Frage hielt man es für angezeigt, die Feld-Artillerie
der bisher versuchten, dem Distanzmesser von Le Boulen

3. Fortgesetzte Versuche zeigten, dass das für di
Kalibers eingeführte prismatische Pulver keine hinreiche
ergibt. Es wurde sonach für die Mörser das bei den ne
in Verwendung stehende sogenannte grobkörnige Pulver ver

die Befestigungen von Odessa, Otschakow, Sewastopol und Kertsch wo sie bei Nacht die Linie der Sperrminen auf eine Entfernung beleuchten. Für die Festungen der baltischen Küste: Kronstadt, , Wyborg und Dünamünde wurden ebenfalls elektrische Beleuchparate bestellt.

ätigkeit der Michaelowskischen Artillerie-Akademie und -Schule.

Mit 1. Jänner 1877 befanden sich als Schüler in der Artillerie- 36 Offiziere. Im Laufe des Jahres traten ein 6, aus 13, wovon 11 endetem Curse, somit verblieben mit 1. Jänner 1878 29 Offiziere, im ersten Jahrgang, 16 im zweiten, 9 im höheren Curse.

In der Artillerieschule befanden sich mit 1. Jänner 1877 165 Junker. des Jahres kamen hiezu 79, wovon aus Militärschulen 20, aus ymnasien 56, aus dem Civil nach abgelegter Prüfung 3. Es traten wovon 77 als Offiziere aus der Schule entlassen, und versetzt 9, 2. Es verblieben somit mit 1. Jänner 1878 156.

Genie-Corps.

I. Personalstand.

	Mit 1. Jänner									
	1877					1878				
	Generale	Stabs- und Oberoffiziere	Beamte	Unteroffiziere	Mannschaft	Generale	Stabs- und Oberoffiziere	Beamte	Unteroffiziere	Mannschaft
Stande des eigentlichen In- ur-Corps.	49	516	135	264	997	52	559	131	279	820
ler Leibgarde, im Sapeur- illon	11	40	3	.	791	11	43	3	.	1.641
len 14 Feld- und 4 Reserve- ur-Bataillonen, den 6 Pon- ier-Bataillonen, den 9 Feld- graphen-Parks, der galvani- n Lehr-, der turkestanischen ur-Abtheilung, der Mineur- heilung zu Kronstadt und sch und der 1. Reserve- ur-Abtheilung	8	535	43	.	17.258	8	581	48	.	25.680
den beiden Feld- und den en Belagerungs-Genieparks dem Genie-Arsenal zu Düna-	1	19	7	.	598	1	25	11	.	816
den 10 Handwerker-Com- den der Genie-Verwaltung .	.	14	.	.	1.669	.	13	.	.	1.255
im gesammten Genie-Corps	69	1124	188	264	21.313	72	1221	193	279	31.212
eine Standeserhöhung von.	.	.	.	.	.	3	97	5	15	9.899
en das Jahr 1876.										

II. Festungen und Militär-Gebäude.

Mit 1. Jänner 1878 war der Stand an:

1. Festungen, *a*) mit ständigen Genie-Directionen	
b) Filialen (unter Verwaltung der sogenannten Ingenieur-Distanzen)	
2. Befestigungen, *a*) unter Verwaltung der Ingenieur-Distanzen .	
b) „ „ besonders hiezu ernannter Personen	
3. Hydrotechnische Einrichtungen bei den Waffen- und Pulverfabriken zu Tula, Ischewsk, Sestrojezk, Schosta und beim Arsenal in Briansk	
4. Militär-Gebäude in Festungen und anderwärts	1

Hievon:	aus Stein
Casernen, Dienst- und Verwaltungsgebäude	5058
Magazine verschiedener Gattung	1395
Spitäler	342

III. Ausgeführte Bauten.

Der Kostenvoranschlag für Neubauten und Reparaturen f	
Jahr 1877 betrug	11,053.344
hiezu kamen unvollendete Arbeiten von früheren Bauperioden mit	1,031.970
zusammen	12,085.314

Bei Abschluss der Bauverträge wurden diese Arbeiten für den von 10,542.106 Rubel erstanden, was eine Ersparnis von 1,543.208 oder 10 Percent ergibt.

Nach dem Kostenüberschlage wurden im Jahre 1877 Arbeite 10,806.169 Rubel ausgeführt, es verblieben sonach für 1878 unvoll Arbeiten für 1,279.145 Rubel.

Obige Summe vertheilt sich auf:

Unternehmer und Lieferanten	9,850.635
Handel und Handeinkauf	870.371
Arbeitslohn für Arbeiter und Material in eigener Regie	85.163
zusammen	10,806.169

Von obiger Summe waren speciell für fortificatorische Bauten 2,40 Rubel angewiesen, doch kam im Laufe des Jahres 1877 noch ein ordinärer Credit von 2,906.130 Rubel hinzu. Diese Summe wurde h sächlich zum Ausbau der Festungen Kronstadt, Sweab Dünamünde und Kertsch, der Küstenbatterie zu Otschako Liman des Dnjeper und Bug, dann zur Verstärkung und zum W bau der Festungen im Warschauer Kreise und von Bender, zur stärkung einiger bereits bestehender Defensivpunkte im Kaukasus un Erbauung eines neuen befestigten Postens in Karamisch im Orenb Kreise verwendet.

Die kriegerischen Ereignisse forderten auch die Vertheidigungs-
andsetzung der Häfen des schwarzen Meeres: Odessa, Otschakow,
astopol mit Balaklawa und Kertsch. Die zu diesem Zwecke aus-
rten Arbeiten bestanden in: 1. Aufführung von 24 in Erde erbauten
terien für 201 Geschütze mit blindagirten Pulvermagazinen und ge-
en Unterständen für Mannschaft und Kriegsbedarf und 2. Legen einer
tenden Zahl von Seeminen, zur Verlegung der Einfahrt in die er-
ten Häfen.

Ausserdem wurden im Frühjahre 1877 in den baltischen Häfen: Kron-
dt, Sweaborg und Dünamünde namhafte Bauten, im Ganzen für
Geschütze grossen Kalibers ausgeführt. Bei diesen Festungen wurden die
dem Vertheidigungs-Entwurfe in Aussicht genommenen Seeminen vor-
ütet, sie belaufen sich für Kronstadt auf 1700, Sweaborg 630,
borg 215 und Dünamünde 365.

IV. Bedürfnisse der Truppen.

Die Bedürfnisse der Ingenieur-Truppen begreifen in sich die zur Instand-
ung und Nachschaffung der vorgeschriebenen Werkzeuge und Instrumente
igen Gelder; die Feldausrüstung beschränkt sich auf die Betheilung der-
en mit Schanzzeug.

Für das Jahr 1877 waren hiefür angewiesen 1,121.476 Rubel, wovon
046 normaler Kostenüberschlag, 1,050.421 Rubel extraordinärer Credit.

Die Hauptsummen erforderten: Die Ergänzung der Feldausrüstung für
operirende Armee 463.562 Rubel, die Betheilung der Abtheilungen der
ie-Truppe mit den vorgeschriebenen Gegenständen nach ihrer Neuorgani-
ng 305.542 Rubel, Ausrüstung des 2. und 4. Eisenbahn-Bataillons
.898 Rubel, Ersatz der Ausrüstungs-Gegenstände 62.099 Rubel.

Für Beheizung, Beleuchtung und Reinigung der Gebäude wurden im
re 1877 3,163.694 Rubel verausgabt.

Diese Ausgabe stellt sich gegen die Marktpreise um 18 Percent billiger,
en die Durchschnittsausgabe der letzten fünf Jahre um 17 Percent theurer,
en das vorhergehende Jahr um 9 Percent theurer.

V. Reservevorrath von fertigen Gegenständen und Materialien.

Vorrath mit 1. Jänner 1878:

1. Im Genie-Arsenal lag ein Vorrath an fertigen Gegenständen, dann an
z, Eisen und sonstigem Rohmaterial zur Herstellung von Pontons und Schanz-
g im Werte von 111.753 Rubel 78 Kopeken, ausserdem ein Dampfhebzeug,
schinen, Instrumente und Arbeitswerkzeug für 78.649 Rubel 2 Kopeken.

2. In den Genie-Depôts lagen an Schanzzeug, und zwar in den

Kreis-Magazinen	34.178	Stück
Festungs-Magazinen	42.190	„
Central-Magazin	24.330	„
zusammen	100.698	Stück.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänne

Mit Ende December 1879 waren krank verblieben . . . . . .
Im Monate Jänner 1880 sind erkrankt (darunter 5.413 Mann im General-Commando Sarajevo) . . . . . .
Gesammt-Krankenstand im Monate Jänner 1880. . . . . .
darunter:
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 4.030 Mann im General-Commando Sarajevo) . . . . . .
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 3.503 Mann im General-Commando Sarajevo) . . . . . .

Vom Gesammt-Krankenstande

sind im Monate Jänner 1880 genesen . . . . . .
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt . . . . . .
wurden krankheitshalber beurlaubt . . . . . .
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen. . . . . .
sind gestorben (darunter 63 Mann im General-Commando Sarajevo) .
sind desertirt . . . . . .

Zusammen der Abgang

Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 2.215 Mann im General-Commando Sarajevo) . . . . . .
darunter:
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 469 Mann im General-Commando Sarajevo) . . . . . .
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 1.746 Mann im General-Commando Sarajevo). . . . . .

Bei den in Abgang gekommenen 31.831 Mann waren an behan
heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswerth:

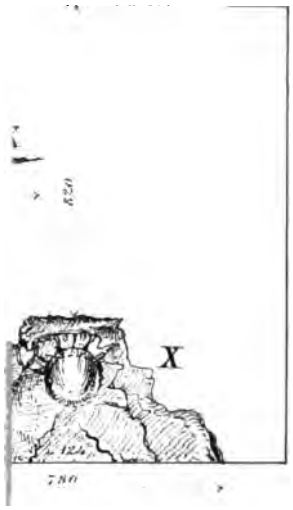
Scorbut	26	Krankheitsfälle,
Darm-Typhus (darunter 85 Krankheitsfälle und 15 Todesfälle im General-Commando Sarajevo)	188	„
Fleck-Typhus	1	„
Wechselfieber (darunter 545 Fälle im General-Commando Sarajevo).	2.462	„
Lungensucht	81	„
Knochenbrüche	26	„
Schusswunden	25	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	11	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung	647	„
Trachom (darunter 42 Fälle im General-Commando Lemberg)	134	„
Acuter Bronchial-Katarrh	3.706	„
Lungen-Entzündung	285	„
Brustfell-Entzündung	67	„
Acuter Magen-Katarrh	1.746	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 783 Fälle im General-Commando Sarajevo)	2.269	„
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.407	„
Blattern (darunter 38 Krankheitsfälle und 5 Todesfälle im Militär-Commando Temesvár)	162	„
Wundgedrückte Füsse	1.230	„

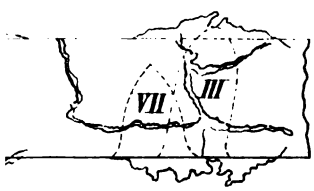
Ausserdem sind noch vorgekommen:

27 Selbstmorde und
5 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

„Notizen," Taf. 3.

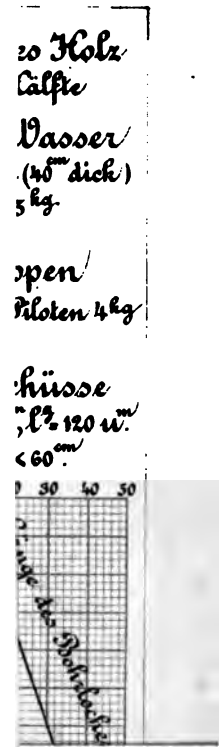
…ewendeten Seite.





Autog. im k.k.t. & a. Milit: Comité.

„Taf. 4.



Sa

Mit En
Im Mo

Gesam

in den C

in den

sind im
sind aus
wurden
wurden
sind ge
sind de

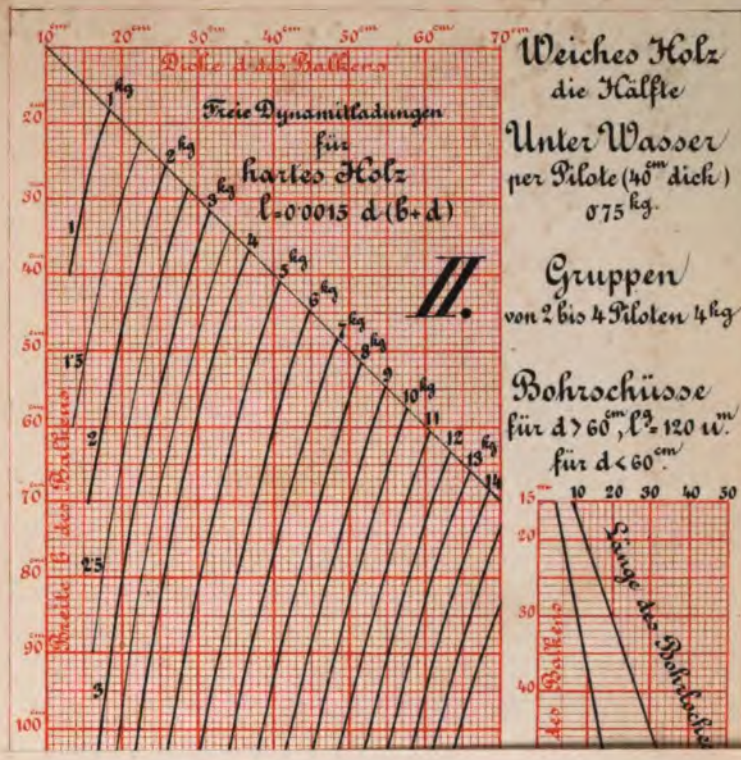
Am Mo

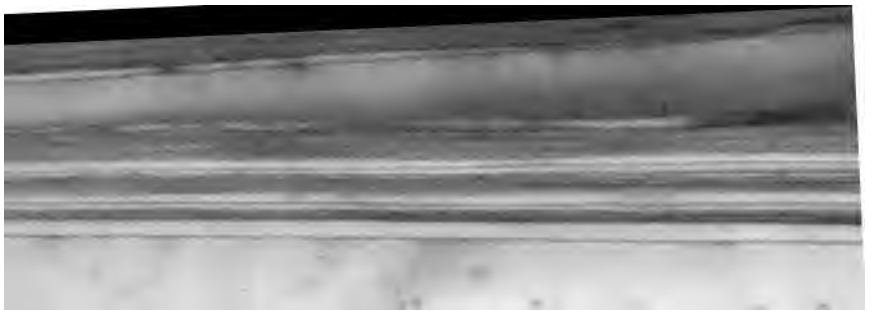
in den

in den

heiten
Scorbut
Darm-T
15

Fleck-T
Wechse


Dicke d des Balkens
Freie Dynamitladungen
für
hartes Holz
l=0·0015 d (b+d)
II.
Weiches Holz
die Hälfte
Unter Wasser
per Pilote (40cm dick)
0·75 kg.
Gruppen
von 2 bis 4 Piloten 4 kg
Bohrlöcher
für d > 60cm, l = 120 m.
für d < 60cm.
Länge des Bohrloches
Axe des Balkens



Weittragende Signale.

Gelegentlich der Verbindung der trigonometrischen Netze von Algerien . Spanien, eine Arbeit, welche nach gründlichen Vorstudien durch franzö- he und spanische Offiziere unter Leitung des Majors Perrier und des erals Ibañez mit Erfolg durchgeführt wurde, handelte es sich um die gabe von Signalen, welche selbst noch auf Entfernungen von 70 Lieues 0^{km}) wahrnehmbar sind.

Vorerst entschied man sich für die Verwendung des Sonnenlichtes, h gelangte man bald zur Ueberzeugung, dass die Heliotropen nicht die orderte Tragweite besitzen, deshalb wurde der Versuch mit elektrischem ht gemacht.

Zur Erzeugung desselben bediente man sich einer Gramme'schen Maschine, che mit einer 6pferdekräftigen Locomobile in Betrieb gesetzt wurde, t einer elektrischen Lampe von Serrin; zur Projection des Lichtes wurde Apparat von Mangin (vgl. „Mittheilungen" 1875 und 1879) in Aussicht ommen.

Unter unsäglichen Mühen wurden die gewählten Stationspunkte: der lhacen und Tetica in Spanien, Filhaoussen und M. Sabiha in Algerien, ge von 1000—3500^{m} absoluter Höhe, für eine längere Beobachtungs- er eingerichtet. Dies bedingte, besonders in Spanien, schwierige Wegbauten das Hinaufschaffen des Materials, dann den Bau von Baraken, Zelten, lungen und Magazinen. Die Besetzung jeder einzelnen Station bestand aus iner Abtheilung von 30—100 Soldaten, dann aus 15—20 Tragthieren, he man für den Nachschub von Lebensmitteln, Wasser und Kohlen thigte.

Am 20. August 1879 waren die Stationen vollständig eingerichtet und tzt, doch blieben die Signalisir-Versuche wegen wenig günstiger atmosphä- her Verhältnisse durch 20 Tage ohne Erfolg.

Endlich, am 9. September Abends, bemerkte die Station des M. Sabiha elektrische Licht der Station am Tetica; dasselbe stellte sich als eine le, gleichmässig röthlich gefärbte Scheibe, ähnlich dem Sterne α des Bootes *cturus*), dar, und war zeitweise sogar mit freiem Auge sichtbar.

An diesem Tage traten ferner auch die Stationen Mulhacen und M. Sabiha 'erbindung, am 18. October waren überhaupt die gewählten Stationspunkte lätisch festgestellt; die erwähnten Signal-Apparate haben somit Entfernungen 36 Meilen thatsächlich überwunden.

Auf Liais Anrathen wurden bei diesen Arbeiten sogenannte rhythmische ale verwendet, d. h. die Lichtzeichen mit Unterbrechungen abgegeben, erfahrungsgemäss solche Signale auf grosse Distanzen viel schärfer wahr- nbar sind als constantes Licht; die einzelnen Lichtblitze wurden chrono- hisch registrirt und auf diese Weise dargethan, dass unter sehr günstigen tänden selbst eine optische Correspondenz auf jene Entfernungen mög- ist.

(Sitzungsberichte der Academie der Wissenschaften zu Paris, Nr. 21, 22, vom Jahre 1879.)

Bau einer Feldbrücke aus Eisenbahn-Material *).

(Hiezu Taf. 5.)

Die im Verlaufe eines Krieges so häufig eintretende Nothwendigkeit, F
nisse verschiedenster Art mit Benützung der gerade an Ort und Stelle v
denen Hilfsmittel zu übersetzen, verpflichtet wohl jeden Militär-Ingenieur,
interessante Problem in seinen mannigfachen Lösungen zu studiren, um gege
Falles anstandslos mit dem in der nächsten Umgebung eines Hindernisses
lichen Material für die eigenen Truppen, ohne den Gang ihrer Operationen
theilig zu beeinflussen, in kürzester Zeit solide Uebergänge schaffen zu k

Wir finden daher, wie auf den technischen Uebungsplätzen aller A
so auch auf jenem von Gwadalajara, alljährlich verschiedene Varianten
Art von Arbeiten **) und hat sich im Jahre 1879 als sehr gelunge
vom dem Hauptmanne und Professor der Genie-Akademie D. José
vorgeschlagene einfache und praktische Construction einer Feldbrücke erw
Dieselbe besteht in der Verwendung eines Theiles des festen Materials
Eisenbahnen, d. i. der Unterlagen, Schienen und einiger Verbindungs-Be
theile derselben, welcher Vorgang heutzutage im Ernstfalle in Folge der
breitung des Eisenbahnnetzes aller Länder in vielen Fällen, wenn auch
als getreue Copie des Nachfolgenden, wird Nachahmung finden können.
Rede stehenden Construction einer Feldbrücke wurden von allen Besuche
vorgenannten Uebungsplatzes als vorzüglichste Eigenschaften die Einfa
und Leichtigkeit der Ausführung, deren Zierlichkeit, verbunden mit So
und weitaus genügender Widerstandsfähigkeit zuerkannt.

Für die als einfaches Hängwerk construirte Brücke werden an
bahn-Material benöthigt:

67	Stück	Stoss- oder Mittelschwellen,
1	„	Stosschwelle (in der Längenmitte halbirt),
8	„	längere Schwellen (von jenen bei Wechseln),
20	„	Schraubenbolzen,
16	„	Hakennägel,
8	„	Laschen,
4	„	Unterlagsplatten,
4	„	Vignoles-Schienen,
600^{m}		Dratseile.

*) „*Memorial de Ingenieros.*“

**) Aus der Reihe von sonstigen Verrichtungen, d. i. aller Gattung
Lagerarbeiten, feldmässigen und flüchtigen Befestigungen, Batteriebau, Sap
Minenarbeiten etc., welche bei Gelegenheit der Belagerungs-Schlussübu
16. November v. J. auch vom Könige besichtigt wurden, glauben wir erwähn
dürfen, dass in einem Theile der 1. Parallele des gegen das Fort San Fr
gerichteten Angriffes die verschiedenen in den europäischen Heeren normirten Dec
für Infanterie und Artillerie, sowie die neuesten diesbezüglichen Vorschläge ansc
gemacht waren, wobei wir neben Brialmont, Girard u. a. mehrfach den Oesterr
Brunner, Pidoll begegnen.

Bei Gelegenheit des königlichen Besuches kamen auch die im Vorjahre erwo
Brieftauben in Verwendung, indem dieselben mit Depeschen der königlichen
zessinen vom königlichen Palast abgelassen wurden und in weniger als einer
wohlbehalten bei ihrem Taubenschlage anlangten, wenn auch um einige Minuten
als bei den früheren Flugübungen, ohne Zweifel aus Ursache des heftigen W
der ihre Reise an diesem Tage störte.

Hiezu treten noch einige leicht zu beschaffende Holzstücke ver-
dener Form.

Die Brücke selbst besteht aus zwei Hauptstreben, an welchen die
ckenbahn mittelst kleiner Dratseile hängt; jede dieser Hauptstreben wird
zwei Vignoles-Schienen AB und $A'B'$, Fig. 1, gebildet, welche von
Ufern aus schräg gegen die Mitte der Brücke ansteigen und hier mit
n Köpfen symmetrisch in je eine kleine Hängsäule P eintreten, die leicht
einer halben Stosschwelle hergestellt, sowie mit den nöthigen Ausschnitten
Durchbohrungen versehen werden kann. Um den Druck der Eisenbahn-
ienen gleichmässig zu vertheilen und gleichzeitig zu verhindern, dass
en Köpfe in das Holz der Hängsäule eindringen, werden in die zugehörigen
sschnitte Unterlagsplatten eingelegt. Zur Ausfüllung der Wölbung der Schienen-
pfe bei ihrem Eintritte in die Hängsäule sind entsprechend geformte Holz-
icke bestimmt, durch welche die innige Verbindung des Gerüstes an dieser
lle ermöglicht wird, indem über ihre ebene Aussenfläche und jene der
ngsäule beiderseits der letzteren je eine Lasche aufgelegt wird, die mittelst
rchgehender Schraubenbolzen von entsprechender Länge das ganze System
ammenhalten. An jeder Hängsäule befinden sich sechs solcher Bolzen.

Die Unbeweglichkeit des Hängwerkes wird erhalten, indem man die
ienen über einen in geneigter Lage in die Erde versenkten Rahmen lagert,
aus zwei Bahn-Mittelschwellen R, Fig. 1 und 5, besteht, auf denen zwei
tere Schwellen dieser Art, MN, senkrecht zu ersteren ein wenig eingelassen
d. Auf diesen Rahmen werden die Schienen parallel zu den Schwellen R
egt und mit Hakennägel daran befestigt, wobei sich ihre über den Rahmen
h abwärts laufenden Enden gegen eine längere Bahnschwelle S (allenfalls
einem Wechselrost) stützen; zum Schlusse wird das ausgehobene Erdreich
schen und über dem Rahmen festgestampft. Die Parallelität und Unverrück-
keit des Rahmens und damit des ganzen Systems soll durch eine, aus (nach
Länge halbirten) Schwellen hergestellte kreuzförmige Verspreizung im
ern und zwei aus gleichem Materiale erzeugten Streben U an der Aussen-
e des Rahmens vollständig gesichert werden. Eine weitere Versteifung der
ammten Brückenconstruction besteht darin, dass die unter der Mitte der
rbahn liegenden Querriegel T (aus längeren Bahnschwellen) zu einem Rahmen
einigt und durch die Streben Z mit den Hängsäulen P in Verbindung
racht sind; weiter sollen die langen Dratseile V, die von der Mitte der
ckenträger aus gegen die Ufer laufen und daselbst festgelegt werden, jede
liche Schwankung verhindern.

Jeder der beiden Tragbalken EF und $E'F'$, Fig. 1, der Brückenbahn
aus zwei längeren Bahnschwellen hergestellt, die in der Mitte der Brücke
ammengestossen und durch je zwei Laschen und Schraubenbolzen fest ver-
den sind, während ihre entgegengesetzten Enden den schräge stehenden
enen begegnen.

Der Brückenbelag bildet sich aus einigen Stoss- oder Mittelschwellen t,
auf ihre schmale Seite gestellt, als Querriegel dienen, über welche dann
Brückenstreu andere derartige Schwellen m mit ihrer Länge nach der
tung der Fahrbahn flach aufgelegt werden.

An der unteren Fläche der Tragbalken sind beiläufig von Meter zu Meter
rne Knaggen r festgenagelt, gegen welche sich, frei gleitend, kleine

die Brückenbahn an den Hängsäulen frei hängt. Dass bei der V
wendung des Drates in und nächst der Stationen, wie beispielsw
zum Telegraphendienste, Bahneinfriedungen, zur Uebertragung der
den Wächterhütten aus zu den Schlagbäumen, Barrièren, Signalsch
die Erzeugung der Seile kaum je einem Anstande unterliegen d
wie auch das Zusammendrehen selbst keinerlei Schwierigkeiten ver

Recapituliren wir nach dem bisher Gesagten die Verwendu
Eisenbahn-Materials, so ergibt sich in Uebereinstimmung mit
gestellten Erfordernisse Folgendes:

Als Tragbalken:

4 lange Schwellen,
4 Laschen,
8 Schraubenbolzen.

Als Schienenlager:

4 gewöhnliche Schwellen als Unterlage,
4 „ „ „ Polster für die Schienen,
2 „ „ (nach der Länge halbirt) für die innere
2 „ „ „ „ „ „ „ „ äusse
2 lange Schwellen als Stützen der Schienen,
16 Hakennägel.

Als Streben:

4 Vignoles-Schienen.

Verbindung der Streben mit der Hängsäule:

1 Stosschwelle in ihrer Längenmitte halbirt,
4 Unterlagsplatten,
4 Laschen,
12 längere Schraubenbolzen.

Querriegel:

2 lange Schwellen,
8 gewöhnliche Stoss- oder Mittelschwellen,

ss die Spannweite der zu Gwadalajara hergestellten derartigen Brücke von rem Erbauer mit 8^m, die Breite mit 2^m angegeben wird, und dass derselbe ebei eine Belastung von 600^{kg} per Quadratmeter voraussetzt, mit inbegriffen s Gewicht des Materials. Da letzteres nun vermöge seiner Dimensionirung n gestellten Anforderungen als weitaus genügend sicher angesehen wird, so ll bei Verwendung von Eisenbahn-Materiale jede Berechnung von Dimensionen r Brückentheile entfallen, wodurch der sofortigen Verwendung des ersteren lles Vertrauen zuerkannt werden muss.

Sowie die Holztheile, functioniren auch die Schienen und Dratkabel mit nreichender Sicherheit und sei schliesslich auf die in Fig. 3 gegebene raphische Lösung des Problems hingewiesen, in welcher die scharf gezogenen inien Pressungen bedeuten, die schwachen dagegen Spannungen. Die ier nothwendigen Zimmermannsarbeiten erfordern, wie aus der Beschreibung nd den Zeichnungen ersichtlich ist, weder gewandte Arbeiter, noch besonders iel Zeit und genügt für den Bauleiter, nach erfolgter Recognoscirung des ebergangspunktes, eine kleine Skizze desselben auf einem Blatt Papier, um ie Erdaushebung für das Schienenlager bezüglich ihrer Neigung und Aus- ehnung festzustellen.

Das Tragvermögen einer solchen Brücke kann namhaft erhöht werden, dem man den Schienen Zwischenstützpuncte verschafft (wie dies in Fig. 1 nks durch punktirte Linien angedeutet ist) wodurch deren Widerstandsfähig- eit gegen Zusammendrücken nahezu verzehnfacht werden soll, weiters indem an jede Strebe aus zwei oder mehreren Theilen zusammenstellt.

Die im Vorstehenden erörterte Lösung der im Eingange dieser Notiz räcisirten Aufgabe verdient hauptsächlich darum Beachtung, weil es hiedurch nerseits ermöglicht wird, oft in Menge vorhandenes Material ohne besondere orbereitungen sofort und mit grosser Sicherheit vortheilhaft verwerten zu önnen, andererseits weil die Durchführung mit weniger ausgebildeten Leuten, ie dies bei der kurzen Activ-Dienstleistung der spanischen Soldaten fast nerlässlich ist, in sehr befriedigender Weise geschah und stets erfolgen kann.

F. H.

Ueber die Betheiligung des deutschen Eisenbahn-Regiments an Bauten und Arbeiten der Bahnen im Frieden*).

Seit dem Bestehen des Eisenbahn-Regiments und des früheren Eisen- ahn-Bataillons sind alljährlich kleinere oder grössere Commandos zu einzelnen ahnen entsendet worden, um sich am Baue neuer Strecken oder bei schneller erstellung zerstörter Bahntheile zu bethätigen.

Es dürfte nun nicht ohne Interesse sein, Näheres über die Motive hiezu nd die Thätigkeit selbst zu erfahren.

Nachdem die in dem letzten Kriege zuf diesem Gebiete gemachten rfahrungen die Bildung einer Eisenbahntruppe räthlich hatten erscheinen assen und der erste Stamm in dem Eisenbahn-Bataillon geschaffen worden

*) Vortrag, gehalten am 2. December 1879 im Vereine für Eisenbahnkunde n Berlin. Von Buchholtz, Hauptmann im Eisenbahn-Regimente. („Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.“)

Systemen, Bahnprofilen, Spurweiten etc. Es muss daher bei d
mässig kurzen Dienstzeit der Leute die gebotene Zeit und Gelege
ausgenützt werden. Die schulgerechte Erlernung der einzelnen Ha
wird aber die Truppe nicht vollkommen kriegstüchtig machen, die
geübt werden, grössere Arbeiten mit voller Aufbietung aller phy
unter ungünstigen Witterungsverhältnissen prompt und ordnun
zuführen. Die Offiziere müssen lernen, über die ihnen zu Geb
Kräfte und Mittel schnell und sicher in der zweckentsprechend
disponiren, da im Kriege gerade hiebei die sogenannte affenartige
keit eine grosse Rolle spielen wird. Die Garnison, der Uebung
technische Exercirplatz — bietet hiezu aber nicht die genügend
Während die übrigen Theile des Heeres bei den Herbstmanövern
ihrer kriegsmässigen Ausbildung finden, konnte an eine Bet
Eisenbahnbau-Compagnien nicht gedacht werden. Einmal erfor
kleiner Feldbahnbau, noch so schnell ausgeführt, immerhin viel
bei den Feldmanövern zur Verfügung steht, und andererseits wür
passagere Bauten bei den grossen damit verbundenen Transport-
Kosten dem Staate als Uebungsarbeiten doch zu theuer werden.

Aus diesen Gründen wurde die möglichst vielseitige Be
Mannschaften des Regiments bei grösseren Friedens-Bahnbaut
gefasst und hat sich dieselbe auch als durchaus zweckentsprec
Die betreffenden Bahnverwaltungen haben durch ihr Entgegenko
der Wehrhaftigkeit der Armee einen grossen Dienst geleistet; we
dem aber ihre Rechnung gefunden haben, würde ja beiden Theilen

Es sei nun gestattet, die von dem Regimente bis jetzt in
ausgeführten Arbeiten in Kürze anzugeben.

I. Zusammenstellung der von dem Eisenbahn-
seit dem Bestehen dieser Truppe bei einzelner
waltungen und Privatleuten ausgeführten Ar

eine Kreuzung eingelegt, sowie der Perron und die optischen Bahnhofale hergerichtet.

3. Gleichzeitig wurde von 90 Mann auf dem Schiessplatze Tegel in O Tagwerken zum Transport der Geschütze eine 460^{m} lange Bahn erbaut.

4. Vom Juni bis August 1872 wurde von 50 Mann der Berliner erbahnhof der Lehrter Bahn mit ausgebaut. Von denselben wurden in)0 Tagwerken 4 gewöhnliche Rechts-, 1 Linksweiche, 4 einfache und loppelte englische Weiche neu eingelegt und 1 Weiche umgebaut. Ferner)^{m} Planum (5^{m} breit und circa 0·30^{m} hoch) hergestellt, 1100^{m} Geleise neu legt und 500^{m} vorhandenes neu gerichtet und gestopft.

5. Zur gleichen Zeit betheiligten sich 22 Mann mit 584 Tagwerken Bau der Strecke Inowrazlaw-Thorn der oberschlesischen Bahn. Auf Bahn-Inowrazlaw wurden 745^{m} Geleise ausgelegt, 64^{m} altes Geleise aufgenommen, Weichen neu- und 1 umgebaut. Ausserdem wurden in der Richtung auf rn 3955^{m} Oberbau vorgestreckt und 3 Niveau-Uebergänge hergestellt.

6. Von Mitte Juni bis Ende August 1872 wurden ausserdem von Mann auf der Strecke Oebisfelde-Fallersleben der Magdeburg-Halberstädter n in 3385 Tagwerken 10.275^{m} Geleise neu gelegt, 4 Weichen eingebaut 490^{m} altes Geleise aufgenommen.

7. Vom Juni bis September 1872 baute ausserdem ein Commando von Mann in 4910 Tagwerken eine circa 5600^{m} lange Verbindungsbahn der witzer Thonlager mit Henningsdorf für Pferdebetrieb. Hiebei wurde ein ld in einer Länge von 1840^{m} und in einer Breite von 6^{m} ausgeholzt, Pfahljochbrücke mit einer Hauptöffnung von 5^{m} und 2 Fluthöffnungen je 3^{m} Spannung aus dem gefällten Holze erbaut. Das Bahnplanum erforderte Bodenbewegung von 5400$^{cb.m}$, Verlegung von Entwässerungsröhren und sogar theilweise mittelst Schurzgalerien.

8. Im October und November 1872 wurden ferner durch 34 Mann auf Strecke Münsterberg-Camenz der oberschlesischen Bahn in 977 Tagwerken 5^{m} Geleise gestreckt, 6 Brücken mit eisernen Trägern (Wegunterführungen) gelegt und eine provisorische Holzbrücke erbaut.

9. Im November betheiligten sich ausserdem 25 Mann bei der Erweiterung der Geleise auf dem Berlin-Stettiner Bahnhofe.

10. Mitte November wurde ein Commando von 77 Mann zur Wiederstellung der durch Hochwasser zerstörten Dämme und Brücken der Stettiner n nach Greifswald gerufen. Es wurde zuerst eine 140^{m} lange Laufbrücke r den Dammdurchbruch hergestellt, dann ein Damm von 40^{m} Länge anhüttet und Oberbau verlegt; hienach wurde unter Hinzuziehung von larbeitern in 11 Tagen eine 46^{m} lange provisorische Pfahljoch-Brücke r den 5·50^{m} tiefen Ryckfluss mit 13 Jochen zu je 4 Pfählen hergestellt, vorgestreckte Oberbau gerichtet und gestopft und der entgleiste Zug oben.

11. Am 7. December wurden 54 Mann dieses Commandos zur Wiederstellung der durch die Sturmfluth zerstörten Landungsbrücke nach Lauterh bei Puttbus auf Rügen beordert. Von denselben wurde bis Ende Jänner er Hinzuziehung von Civilarbeitern ein 150^{m} langer Damm in die See hüttet und die 113^{m} lange Pfahljoch-Brücke durch Aufbringung und leidung neuer Holme wieder hergestellt.

Rohr zu verletzen.

Bei dem allseitigen liebenswürdigen Entgegenkomme
Regiment in dem Bestreben, Offiziere und Mannschaften
auszubilden, jederzeit bei den Bahnverwaltungen gefunden ha
derartige Betheiligungen wohl nur von unseren Leistungen
es wohl offen aussprechen — durch die damit verbundenen
werden. Ueber den ersten Punkt dürfen wir uns selbst kein
wir führen die Arbeiten nach bestem Wissen und Können
öfter die Freude gehabt, von einigen mit uns bekannt ge
wieder gerufen worden zu sein. Einige Angaben über die
und die Art der Ausführung werden es möglich machen, sich
punkt und die geeignetsten Fälle der Hinzuziehung selbst ein

Zuvörderst kommt wohl für die Bahnverwaltung der M
unter welchem das Commando die Arbeit unternimmt, da eve
bringung und Verpflegung der Leute den Bahnverwaltungen n
mit Recht zu scheuende Schwierigkeiten machen würde. Das R
anfangs per Mann und Tag einen bestimmten Satz mit der
vereinbarte, machte bald die Erfahrung, dass die Bahnverwa
am liebsten in der gleichen Weise, wie mit einem anderen
nehmer contrahiren, d. h. so und so viel Geld für so und
Es ist dies ja auch leicht erklärlich, da sich ein derartiges
leichtesten den Anschlägen, respective den anderweitig abge
dingungen etc. anpassen lässt. Das Regiment hat sich dah
Jahren z. B. bei Oberbau-Arbeiten über einen bestimmten S
Meter Geleise geeinigt und übernahm selbst alle durch di
entstehenden Unkosten. Ich kann nicht umhin, an dieser St
Ansicht, der ich hie und da begegnet bin, entgegenzutreten
wir bei solchen Commandos viel verdienen wollen oder mü
davon, dass das Regiment selbstverständlich an dem Verdi
anderes Interesse hat als das, dass dasselbe die eigenen

kosten den Preis bestimmen. Jedenfalls aber ist der im Eisenbahnbau-lender von Paradies z. B. für Verlegen des Oberbaues inclusive Stopfen und hten angeführte Minimalpreis von 1·25 Mark per laufendes Meter nicht eicht worden. Was nun die Arbeitsleistung anbelangt, so sind wir da eher Stande, nach den gemachten Erfahrungen bestimmte Zahlen anzugeben.

Zu grösseren Oberbau-Arbeiten mit Holzschwellen geht in der Regel ein mando von 100—150 Mann, welche beim Bau vor Kopf per Tag zu Arbeitsstunden 600—1000^{m} vorstrecken können. Um die letztere Arbeits-tung zu erreichen, sind indessen folgende Umstände zu berücksichtigen. Bettung muss so beschaffen sein, dass die Schwellen möglichst voll auf-en und nicht viel gestopft zu werden brauchen, um den nächsten Material-recht weit folgen zu lassen. Die Materialzüge müssen immer 250^{m} bis stens 300^{m} Oberbau-Material bis an die äusserste Tête bringen, da weiteres Vorziehen des Materials auf Bahnmeister-Lowrys die Arbeit sehr hält. Endlich muss das Material vollkommen vorbereitet, d. h. die Schwellen echselt und Curven- und Differenzschienen gut bezeichnet und richtig ver-n sein, da ein Sortiren und Umstapeln nach dem Entladen meist zu viel erfordert.

Endlich sind wenigstens vier Bahnmeister-Lowrys für den Transport rderlich, welche eine Tragfähigkeit von 10—12 Schienenlängen haben.

Unter diesen Umständen haben wir bei einem Oberbau mit 6·59^{m} Stahl-enen und eichenen Schwellen, unter Anwendung von Unterlagsplatten bei s- und Mittelschwellen, sowie Vorstossplatten mit der angegebenen Zahl te die ersten 150^{m} in einer und die nächsten 100^{m} in der zweiten Stunde streckt. Rechnet man dann auf das Entladen des neu eintreffenden erialzuges $^{1}/_{2}$ Stunde, so werden bei 10 Arbeitsstunden 1000^{m} vorgestreckt den können. Ich will nur noch hinzufügen, dass die Arbeit durch eine gung von 1 : 70 nicht verzögert wurde.

Die Leute wurden für die Arbeit folgendermassen eingetheilt:

1	Unteroffizier	16	Mann	als Schwellentrupp,
1	„	6—8	„	„ Schienentrupp,
1	„	4	„	„ Laschentrupp,
1	„	9	„	„ I. Nageltrupp,
1	„	6	„	„ II. Nageltrupp,
1	„	10	„	„ I. Richttrupp (in Höhe),
1	„	20	„	„ Stopfertrupp,
1	„	6	„	„ II. Richttrupp (in Linie),
—	„	2	„	zum Einziehen der zweiten Laschenbolzen,
2	„	11	„	„ Depot, Reserve etc.

Diese Trupps führen dann die einzelnen Arbeiten in folgender Weise aus:

Der Schienen- und Schwellentrupp verladen das für 10—12 Schienen-gen nöthige Material auf die beiden Lowrys und schieben sie bis auf letzte gelaschte Schienenlänge vor, der Schienenwagen befindet sich vor n Schwellenwagen. Dort angekommen, strecken beide Trupps auf Commando r Unteroffiziere das Material vor. Der Laschentrupp folgt und zieht die n inneren Laschenbolzen ein, damit die Plateauwagen stets folgen können.

1. Nageltrupp gehen 2 Mann mit Stichmaassen vor und bezeichnen mit reide auf dem Schienenkopfe die richtige Lage der Schwellen; der ihnen

Der Depottrupp ist für Reparaturen von Handwerkszeug, Herstellun
Ueberwegen und zu zeitweiliger Verstärkung eines oder des anderen T

Um die grösste von mir vorher angegebene Leistung zu erreichen
ich ausserdem die Lowrys durch einen besonderen Trupp beladen und
die Tête vorbringen, die vom Schienen- und Schwellentrupp entladenen
dann ausgesetzt und mit zurückgenommen.

Wenn durch sehr ungleiche Schwellen oder Unebenheiten der B
das verlorene Unterstopfen der Schwellen und Inhöherichten des Ge
erschwert wurde, verwendete ich noch einen Stopfertrupp von 12 und
Richttrupp von 6 Mann. Beim Bau mit seitlich gelagertem Oberbau-M
würde natürlich ein bedeutend grösseres Resultat erreicht werden
leider bin ich aber nicht in der Lage, nach gemachter Probe bestimmte
angeben zu können, da ich die auf dem Uebungsplatze in dieser R
gewonnenen Erfahrungen für längere Strecken nicht als massgebend bez
möchte.

Beim Bau mit eisernem (Hilf'schen) Oberbau mittelst Krahnwag
legten 3 Unteroffiziere, 23 Mann etwa in 3 Stunden 250—300^{m}, es
also, wenn es nothwendig sein sollte und die Bettung genügend vor
wäre, ein ähnliches Resultat zu ermöglichen sein. Da hiebei aber stets
Compagnie mit Zubereitung des Schotters und Stopfarbeiten beschäftigt
müssen und das Verlegen selbst nur kurze Zeit in Anspruch nimmt, is
Bau für uns nur wenig lehrreich.

Ehe ich diese Besprechung schliesse, möchte ich an dieser Stell
einzelner mit unseren Oberbau-Arbeiten in engerer oder weiterer Be
stehender Umstände Erwähnung thun und die fragliche Entscheidun
petenterem Urtheil überlassen.

Bisher haben die Bahnverwaltungen das Verladen und Herans
des Oberbau - Materials selbst ausgeführt und wurde von unseren
dasselbe nur abgeladen. Es dürfte sich nun fragen, ob es für beide
nicht vortheilhafter sein würde, diese Arbeiten einschliesslich der Be

ser Umstand durch Erfindung des Telephon beseitigt worden ist. In dieser eise wurde denn auch von einem Commando an der Berlin-Wetzlarer Bahn in Hettstedt befindliche Baubureau mit dem Bahnhof verbunden und hat ch dieser Versuch durchaus befriedigend gezeigt. Wenn man bedenkt, welch' ger Verkehr zwischen den verschiedenen Baubureaux stattfindet, wie häufig e Fortsetzung einer Arbeit auf eine Entscheidung von der Centralstelle warten uss, dürfte sich bei den vielen anderen provisorischen Arbeiten die Herstellung ner leichten Stangenleitung hinlänglich lohnen. Im Uebrigen übernehmen wir hr gerne mit dem Oberbau auch die Herstellung der Telegraphenleitung bis r Einführung in die Stationen und Aufstellung der Apparate. Wir haben iebei allerdings nur den Uebungszweck für unsere Unteroffiziere und Leute n Auge, da wir auch im Kriege gezwungen sind, stets sofort die Arbeitsstelle mit der nächsten Station telegraphisch zu verbinden. Nebenbei aber bin ich, wie schon gesagt, überzeugt, dass diese Massregel auch für die Verwaltung manche Annehmlichkeiten und pecuniäre Vortheile haben würde.

Wie aus dem vorher angeführten Verzeichnisse zu ersehen, sind vom Eisenbahn-Regimente bis heute inclusive der Militärbahn und der Nebengeleise etwa 200^{km} Oberbau und circa 100 Weichen verlegt und 8 Holzbrücken erbaut worden. Das Regiment hat sich ausser bei Oberbau-Arbeiten und Brücken auch bei den verschiedensten anderen Ausführungen gern betheiligt. Es muss dem Commando darum zu thun sein, Offiziere und Mannschaften möglichst vielseitig auszubilden, da für den Feld-Eisenbahn-Pionier gerade die praktischen Erfahrungen von grösster Bedeutung sind. Schnelle Beseitigung von Betriebsstörungen, wie entgleiste Maschinen, fortgerissene Dämme und Brücken sind uns erwünschte Arbeitsobjecte, ohne jedoch so egoistisch sein zu wollen, sie dieserhalb einer Bahn zu wünschen. Weniger begehrenswert sind dem Regimente grössere Erdarbeiten, da solche bei Feldbahnen selten vorkommen, zu viel Zeit erfordern und nicht genügend lehrreich sind.

Bei allen Arbeiten aber, die besondere Schwierigkeiten bieten, viel disciplinirte Arbeiter fordern und eine möglichst schnelle Ausführung erwünscht sein lassen und den angedeuteten Zwecken entsprechen, glaube ich mit Sicherheit, werden stets beide Theile ihre Rechnung finden. Endlich werden aber auch die nach vollendeter Dienstzeit zur Entlassung kommenden Leute durch eine solche praktische Thätigkeit für die vaterländischen Bahnen ein gut zu verwertendes Material an Bahnarbeitern abgeben.

Wenn man nach dem französischen Kriege der eminenten, aufopfernden Thätigkeit unserer Bahnverwaltungen mit vollem Rechte einen bedeutenden Antheil an der zu den schnellen Erfolgen führenden grossen Schlagfertigkeit der Armee zuerkannte, wird man auch in Zukunft keinen Anstand nehmen dürfen, den Bahnverwaltungen für die den Feld-Eisenbahn-Truppen gebotenen Gelegenheiten den ihnen gebührenden Dank auszusprechen.

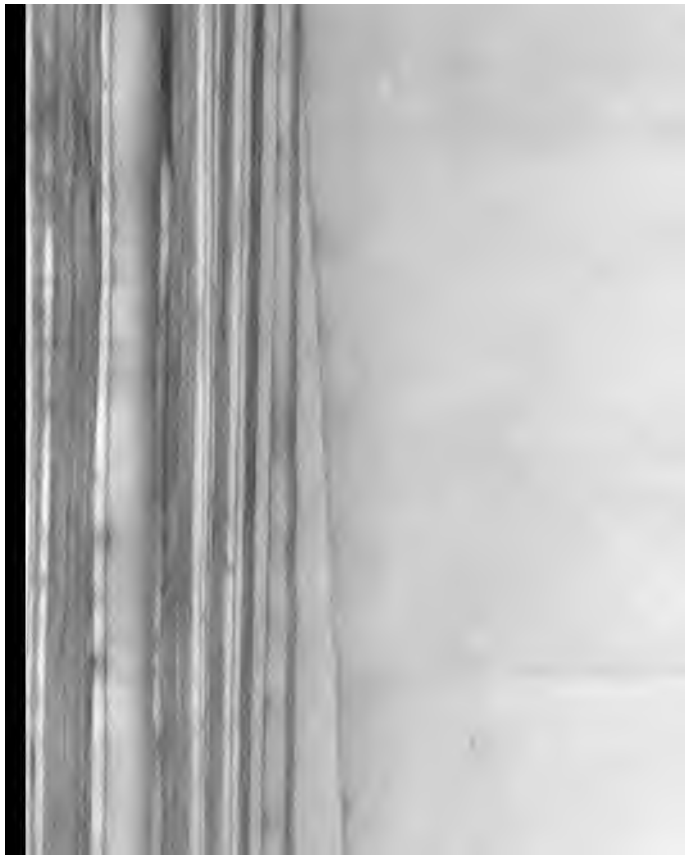
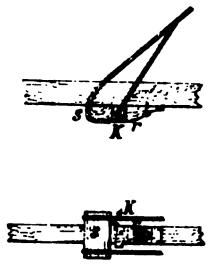
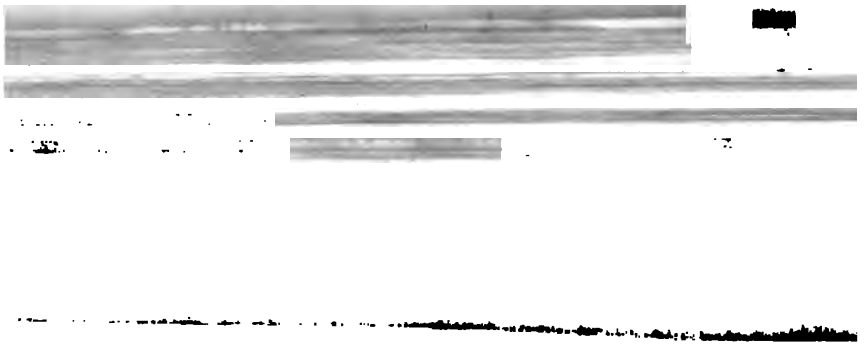


Fig. 2. Anbringung der Seilschlingen.





Die Erstürmung der Festung Ardahan im Jahre 1877 *).

(Hiezu Taf. 6.)

Die kühne und rasche Eroberung der Festung Ardahan am 5. Mai 1877, drei Wochen nach Proclamirung des Kriegs-Manifestes, hatte einen ıtigen Einfluss auf die weiteren Operationen der in der asiatischen Türkei pfenden russischen Truppen geübt. Der Fall Ardahans hatte jenen von s und Erzerum vorbereitet und die Verbindung mit Batum unterbrochen. genügt, dieses Umstandes zu erwähnen, um die strategische Bedeutung ahans zu würdigen. Der moralische Wert dieses ersten Erfolges war daher : bedeutungsvoll.

Bald nach Abschluss des Pariser Tractates, zu Beginn der Sechziger-re, begann die türkische Regierung mit der Verstärkung der befestigten ıkte in den Grenzprovinzen. Man schloss aus den Erfahrungen früherer ege, dass die russische Armee offensiv vorgehen werde, und die Erhaltung asiatischen Türkei ausschliesslich von dem Grade der Solidität ihrer stigten Plätze abhängen werde.

Die vier Punkte Erzerum, Kars, Ardahan und Batum, welche daher Geschützen des neuesten Systems armirt, mit grossen Vorräthen an ition, Gewehren, Proviant, Schanzzeug und dergleichen dotirt waren, und Anfang des Krieges eine Besatzung von 110 Bataillonen Infanterie besassen, en leicht eine sechs- bis achtwöchentliche Belagerung aushalten können. Umgehung dieser befestigten Lager war undenkbar, weil bei Ausführung r solchen die Russen in Flanke und Rücken hätten gefasst werden können, die Verbindung mit ihrer Basis leicht unterbrochen worden wäre.

Die türkischen Befestigungen stellten gewissermassen eine Barrière vor, vom Ufer des schwarzen Meeres bis zum Thale des Euphrat reichte. Die ıahme eines oder des anderen dieser Plätze erwies sich dem zufolge für Russen als eine unumgängliche Nothwendigkeit.

Der Fall von Ardahan, gleich zu Beginn des Feldzuges, erleichterte die gabe der kaukasischen Armee in hohem Grade. Die verhältnismässig edeutende russische Heeresmacht ward dadurch in die Lage versetzt, nterbrochen bis Olti vordringen zu können und Kars im Rücken zu rohen.

General-Adjutant Loris-Melikov, mit dem Lande sowie mit dem Geiste türkischen Truppen vollkommen vertraut, hatte den Wert Ardahans sowie Consequenzen, welche dessen Fall mit sich bringen musste, ganz erkannt, seinen Calcul darauf basirt. Die rasche Umschliessung der Festung, die centrirung eines massenhaften Artilleriefeuers gegen die Werke und die lt, der unvermuthete Sturm — Alles bestätigte, wie richtig die Erwägen des russischen Feldherrn waren.

Ardahan, welches in den Fünfziger-Jahren nur eine unbedeutende stigung darstellte, verwandelte sich in der Zwischenzeit, bis zum Kriege 7—78, völlig in eine Festung, mit permanenten Profilen, armirt mit neuesten Geschütz-Systemen und einer Besatzung von 12 Bataillonen.

---

*) „*Wojennij Sbornik*“ 1879, Nr. 12. E. Bulmering.

Bis zum Beginne des Krieges hatten die Russen nur ungenau richten über die Befestigungen Ardahans, und kannten nur die Umri nung ohne allem Detail.

Vom Zeitpunkte der Concentrirung des operirenden Corps an der kau türkischen Grenze flossen die Nachrichten über die Befestigungen A durch Einwohner dieser Festung sowie der umliegenden Ortschaften reichlich. Die meiste Beachtung verdiente die Mittheilung, dass seit vier an dem Werke Emir-Ogli, welches zur Vertheidigung des Zugang Achalkalak her bestimmt war, ununterbrochen und emsig gearbeitet w

Nach einem schon im November 1876 durch den Genie-Chef des ausgearbeiteten Entwurf einer Belagerung von Ardahan, welcher von Melikov gutgeheissen wurde, sollten nach der Einnahme von Emir-O Stadtforts und Ramasan-Tabie gleichzeitig bombardirt werden. Letzte festigung legte man damals einen hohen Wert und die Bedeutu Schlüssel der Festung bei, da dieselbe sämmtliche Forts und die dominirt, daher deren Einnahme jener der Stadt vorangehen müsse Ansicht hat sich in der Folge noch gefestigt durch die eingelaufenen richten der Kundschafter über die Stärke der Armirung von Ramasan

Hier sei nebenbei bemerkt, dass die Einrichtung der perm Befestigungen in der asiatischen Türkei eine strenge Kritik nicht Bei den Festungen Ardahan, Kars und Erzerum zeigte sich: 1. der einer einheitlichen Idee der Befestigungen, und eines fortificatorischen S 2. eine unzureichende (manchmal ganz fehlende) gegenseitige Flankir einzelnen Werke; 3. eine zur Stärke der Besatzung unverhältnismässig Ausdehnung der Feuerlinie; 4. die Verbindung der Hauptwerke unter durch Tranchéen mit sehr schwachem Profil, und 5. viel zu wenig, weise gänzlich mangelnde granat- und bombensichere Deckungen Besatzung.

Am 12. April 1877 — am Tage der Publicirung des Manife rückten die Hauptkräfte des Corps und das Achalzich'sche Detachem ihren Lagerstellungen ab. Die Hauptkraft, unter Führung des Co mandanten, übersetzte den Fluss Arpa theils auf Brücken, theil Furten. Das Achalzich'sche Detachement, unter Commando des Lieutenants Devel, marschirte aus Achalkalaki über Karzach und gegen Bekrachotin, wo dasselbe am 16. April anlangte.

General Devel, der hier mit der Hauptmacht in Verbindung tra am 23. April eine Recognoscirung der Befestigungen von Ardahan au er innerhalb der Sphäre des Gewehrertrages zwischen Ardahan u vorderen Werke Emir-Ogli durchmarschirte. Obgleich die Colonne De den Türken gesehen wurde, blieb sie doch ganz unangefochten, Schuss wurde gegen dieselbe abgegeben. Auch während der folgend gnoscirungen des Generals Devel beobachtete die türkische Artil gleiches Schweigen.

Da der General-Adjutant Loris-Melikov sich rasch in den Be Festung Ardahan setzen wollte, befahl er dem General-Lieutenant

achements aus Zaim gegen Ardahan vorzurücken. Die Colonne bestand 2 Infanterie-Regimentern, 1 Sapeur-Compagnie, 3 Batterien der kaukasischen nadier-Artillerie-Brigade, ferner aus 1 Dragoner-Regimente und dem Gorsko-Mozdok'schen Regimente. Bei dieser Colonne befand sich auch der ps-Commandant mit seinem Stabe.

Die Colonne übersetzte den Fluss Kars-Tschai durch eine Furt, da die icke bei Zaim sich als zu schwach erwies, marschirte über Omer-Aga, hatach, Chas-Kivo und langte am 1. Mai im Dorfe Pankis — 13 Werst Bekrachotin — an.

Am 30. April wurde eine Recognoscirung der Festungswerke ausgeführt. dieser Recognoscirung rückte der Genie-Chef um 2 Uhr Morgens mit Compagnien, 2 Geschützen und dem Poltav'schen Kosaken-Regimente als deckung von Bekrachotin ab, übersetzte den Fluss Kura, und erreichte ch einer Marschlänge von circa 8 Werst auf dem linken Ufer dieses Flusses Höhe im Angesichte von Ramasan-Tabie, $3^1/_2$ Werst (3733^m) von dieser festigung. Bei dieser Gelegenheit wurde von Ramasan-Tabie gegen eine nie Kosaken, die sich bis an das Werk herangewagt, ein Kanonenschuss gegeben, der erste Schuss gegen die russischen Truppen vor Ardahan.

Die Recognoscirung bestärkte den Genie-Chef im Glauben, dass Ramasan-bie den Schlüssel der Festung bilde. Es war damals schwer vorauszusetzen, ss die Defensiv-Caserne dieses Werkes nicht armirt sei.

Am 1. Mai begab sich General-Adjutant Loris-Melikov mit seinem Stabe die Höhe*), welche sich circa 1200 Saschen (2556^m) südlich der vor-schobenen Befestigung Emir-Ogli befindet, um letzteres Werk zu besichtigen. i dieser Gelegenheit wurden gegen die Suite des Corps-Commandanten von ir-Ogli aus einige Kanonenschüsse abgegeben. Letzteres wurde dem Com-ndanten dieses Werkes, Kaftar Beg, zum Vorwurf gemacht, weil dadurch Geschützstellungen, die Kaliber etc. dem Feinde enthüllt wurden. Ja ch der Einnahme Ardahans wurde von Seite des Festungs-Commandanten n Befehlshaber von Emir-Ogli sogar officiell die Schuld an dem Falle dahans beigemessen.

Zur Berathung der Angriffs-Disposition hatte General-Adjutant Loris-likov noch am Morgen des 1. Mai einen Kriegsrath einberufen. Bemerkens-rt ist, dass alle Mitglieder die Meinung vertraten, dass es unumgänglich thwendig sei, die Operationen mit dem Bombardement und der Einnahme s Forts Ramasan-Tabie zu beginnen, welche Ansicht der Corps-Commandant och nicht theilte. Derselbe entschloss sich vielmehr, mit dem Angriff auf ir-Ogli zu beginnen, und befahl, das Lager des Detachements Hejmann's n Dorfe Gurdschibek zu verlegen, hieher auch die Belagerungs-Geschütze, s Schanzzeug etc. vom Achalzich'schen Detachement zu überführen, sich der t Aa**) bezeichneten Höhen, welche sich circa 1200 Saschen von den stungswerken Ardahans befinden, ungesäumt zu bemächtigen, um sie für Errichtung der Bombardements-Batterien ausnützen zu können.

Diese Verlegung des Lagers, der Transport der Belagerungs-Artillerie und s Schanzzeuges vollzog sich ohne jede Unterbrechung von Seite des Feindes.

*) Diese Höhe wurde nachher von den Russen Loris-Melikov-Höhe genannt.
**) Unter Aa sind jene Höhen bezeichnet, auf welchen die Batterien Nr. 5 d Nr. 6 errichtet wurden.

Vom Achalzich'schen Detachement wurden noch 3 Sapeur-Co
2 Infanterie-Bataillone und eine Sotnie Cavallerie der Colonne des
Hejman zugetheilt. General-Adjutant Loris-Melikov blieb mit dem Co
im Lager bei Gurschibek.

Die übrigen Truppen des Achalzich'schen Detachements, unter C
des General-Lieutenants Devel: 6 Bataillone Infanterie, 1 Compagni
$3^1/_2$ Batterien und 2 Kosaken-Regimenter, wurden zum Dorfe Olcek
Nähe von Emir-Ogli, östlich Ardahan — verlegt.

Die Besetzung der Höhen $A\,a$ erfolgte ohne Kampf durch ein
Infanterie.

Der Corps-Commandant entschied sich nun dafür, die Bomba
Batterien in drei Gruppen zu errichten: 1. Gegenüber Emir-Ogli,
Loris-Melikover Höhe; 2. auf den Höhen $A\,a$, und 3. von der Süd
dem Hang der Höhe Alagios. Er befahl dem Genie-Chef, die Orte
Errichtung der einzelnen Batterien im Terrain selbst auszusuchen, un
ihn für die rechtzeitige Vollendung derselben in der kommenden N
antwortlich, so dass sämmtliche Batterien bei Beginn der Morgendä
für die Armirung bereit sein müssen.

Eine Recognoscirung der Positionen wurde noch an demsel
durch den Genie- und Artillerie-Chef vorgenommen.

Die Sapeur-Offiziere markirten sofort die Tracen der einzelnen
mit Steinen. Vom Feinde wurden sie nicht belästigt, derselbe zog
als er die Recognoscenten erblickte, seine Cavallerie-Piquets zurück.

Für die Anlage und Armirung der Bombardements-Batterie
nachstehende Bestimmungen getroffen:

Nr. der Batterie	Armirung	Lage	Besti
1	4 Feldgeschütze	auf der Loris-Melikover Höhe	geg
2	4 „		
3	4 „		
4	4 „		Em
5	4 9pf. Geschütze der Belagerungs-Artillerie	auf den Höhen $A\,a$	
6	3 6zöll. Mörser		
7	4 Feldgeschütze	auf dem Hange der Höhe Alagios	geg Festu und g Stadt
8	2 6zöll. Mörser		
9	6 9pf. Geschütze der Belagerungs-Artillerie		
10	4 Feldgeschütze		

Bei Anbruch der Dunkelheit verliessen die Arbeitstruppen d
und gleichzeitig marschirte auch die Belagerungs-Artillerie ab.

An allen Punkten begann die Arbeit am 3. Mai um 11 Uh
Eine grosse Erschwerung der Arbeit verursachte der steinige Boden
Batterien Nr. 5 und 6 auf den Höhen $A\,a$, wobei noch eine lang
und steinige Auffahrt für das Einführen der Geschütze hergerichte
sollte. Die vier Batterien auf der Loris-Melikover Höhe waren auf ei
hältnismässig günstigen Boden errichtet.

Im Allgemeinen ging die Arbeit sehr rasch von Statten; nu
es absolut unmöglich, die Auffahrt zu den Batterien Nr. 5 und 6 zu
Aus diesem Grunde konnten die drei 6zöll. Mörser nicht in die Batte

geführt werden; in die Batterie Nr. 5 hingegen wurden die vier 9pf. Bela-ungskanonen durch Infanterie gezogen. Die übrige Armirung blieb so, sie nach obigem Entwurfe festgesetzt war.

Die Batterie Nr. 6 erhielt auf Befehl des Corps-Commandanten drei 9pf. Lagerungskanonen, welche um 8 Uhr Morgens aus dem Lager geholt wurden.

Der Feind, der bei Tagesanbruch zehn vollendete Batterien vor sich sah, nicht Einen Schuss auf dieselben ab; er wartete auf die Eröffnung des ers von russischer Seite.

Kurz nach 8 Uhr Morgens liess der Corps-Commandant mittelst einer kete das Zeichen zur gleichzeitigen Eröffnung des Feuers aus allen Batterien ben. Der Feind antwortete zuerst vom Emir-Ogli und später erst von den adtbefestigungen her. Die Wirkung des Feuers der russischen Geschütze, sonders gegen Emir-Ogli, war eine vortreffliche.

Frappirend war die Ausdauer der Artillerie auf Emir-Ogli. Obgleich e russische Artillerie dieses Fort mit Geschossen buchstäblich überschüttete, antworteten dessen Geschütze doch systematisch, der Reihe nach, das Feuer r gegen dasselbe wirkenden fünf russischen Batterien. (Nach der Einnahme s Forts trafen die Russen in demselben Artilleristen, welche an ihre Geschütze geschmiedet und angebunden waren. Es war dies eine von dem energischen mmandanten Kaftar Beg ergriffene Massregel gegen das Verlassen der schütze.)

Den Sturm auf Emir-Ogli sollte General Devel mit seinem Detachement sführen. Dieses Detachement stand bei Tagesanbruch in nachstehender dnung:

Beim Dorfe Geljaverdi, in einer Entfernung von 2 Werst (2133^{m}) vom sse der Höhe Emir-Ogli, 3 Bataillone Infanterie und eine halbe Batterie ter dem Obersten Fürst Amiradžibov; erstere hatten die Bestimmung, Emir-gli selbst zu erstürmen. General Devel hielt sich bei dieser Colonne auf.

Links von denselben standen unter Commando des Obersten Makjev Compagnien Infanterie und eine halbe Batterie, welche gegen Emir-Ogli zu rken und den Sturm der Colonne Amiradžibov vorzubereiten hatten.

Zur Sicherung des rechten Flügels, sowie des Rückens dieser beiden olonnen standen auf der Alchalak'schen Strasse 2 Sotnien Kosaken und eine lbe reitende Batterie.

Um die Aufmerksamkeit des Feindes von dem Angriffe auf Emir-Ogli zulenken, sollte eine Demonstration gegen Ramasan-Tabie ausgeführt werden, d zwar durch 1 Bataillon Infanterie, 1 Batterie und das 2. Kosaken-egiment unter dem General-Major Oreûs.

Die Reserve des Achalzich'schen Detachements bestand aus 1 Bataillon nfanterie, 1 Sapeur-Compagnie und einer halben Batterie.

Zur Ablenkung der Aufmerksamkeit der Besatzung Ardahans von Emir-gli und zur Unterbrechung des Nachschubes von Verstärkungen aus der estung nach diesem Punkte, hatte das Tifliser Regiment, mit der bei dem-lben eingetheilten Artillerie, eine demonstrative Bewegung von Süden her szuführen. Dieses Regiment löste durch seine Vorrückung die ihm gestellte ufgabe vollkommen, wozu die Artillerie durch ihr kühnes Vorfahren und äftiges Feuer ungeachtet dessen, dass sie sich einem starken Infanteriefeuer ssetzte, wesentlich beitrug.

Gegen 7 Uhr Morgens überging die Colonne Amiradžibov form, während die 1. Division der 3. Batterie der 39. Artillerie- einer Entfernung von 1680 Saschen (3578^{m}) das Feuer gegen Lager auf Emir-Ogli und gegen eine Gebirgs-Batterie eröffnete, Türken ausserhalb der Befestigung aufgeführt hatten. Das Feuer d Artillerie veranlasste die Türken, das Lager zu räumen und bald die Gebirgs-Batterie eiligst in die Befestigung zurückgezogen.

Nun begann der Angriff der Colonne Fürst Amiradžibov, wo lone Infanterie unter dem Schutze zweier Schützen-Compagnien zu der Höhe befehligt wurden. Ungeachtet des feindlichen Gewehrfeuer die Russen — wenn auch mit grosser Anstrengung — die Höhe, Schuss abzugeben. Der Augenblick des Ankommens beim erste Logement rückte immer näher und schon sah man einige türkis auf die Brustwehr springen. Allein die unaufhaltsame, schweigende der Russen machte augenscheinlich einen mächtigen Eindruck auf er begann zu schwanken und räumte bald das Logement, welches u Rufen eingenommen wurde. Die Colonne setzte indessen ihre Vor und musste einen überaus schwierigen, felsigen Aufstieg nehme dessen sie einem noch heftigeren Gewehrfeuer aus dem langen L Tranchée ausgesetzt war. Ungeachtet dessen rückten die Russen vor, worauf die Türken die Tranchée räumten.

Die gänzlich ermattete Colonne, welche eine 800 Saschen (1 Strecke im heftigen feindlichen Infanteriefeuer, auf einem felsigen, Steinen besäten Boden zurückgelegt hatte, bedurfte dringend einer um sich für den bevorstehenden Sturm auf das türkische Lager v Es vergingen keine 8 Minuten, so war sie schon wieder in Bew sich, ohne vorher einen Schuss abgegeben zu haben, mit Hur auf das Lager und setzte sich in dessen Besitz.

Zu dieser Zeit liess Kaftar Beg, der kühne Commandant vo obgleich das Werk an vielen Stellen arg beschädigt war, das Feue Geschütze gegen das — soeben von den Russen besetzte — centriren, wodurch sich General-Lieutenant Devel genöthigt sah, vom Plateau her auch Geschützfeuer entgegenzusetzen. Es wurde Division der 5. reitenden Kubanek'schen Batterie vorbeordert, welc mehrter Bespannung die Höhe erklomm und sich rasch in's F Bald jedoch hatte sie grosse Verluste erlitten. Es war Verstärk und die 3. Batterie der 39. Artillerie-Brigade erhielt Befehl, lassung der Munitionswagen in der Tiefe, auf dem Plateau aufzufa auch mit grosser Anstrengung, kam diese Batterie doch rasch Stelle und eröffnete ein heftiges Feuer gegen das Werk, von welc

der vorher eine zündende Ansprache an die Truppen gerichtet hatte. Der Zustand der Werke und des Inneren der Befestigungen, sowie die Menge von Leichen, gaben Zeugnis von der guten Wirkung der russischen Artillerie und von der Standhaftigkeit Kaftar Begs.

In Emir-Ogli wurde 1 Bataillon Infanterie als Besatzung zurückgelassen, während die übrigen Truppen in ihre Lager zurückkehrten.

Am folgenden Tage sollte die Erstürmung der Festung selbst unternommen werden; es wurden demnach für den 5. Mai Morgens folgende Dispositionen erlassen:

1. Das Achalzich'sche Detachement sollte auf das linke Ufer des Flusses Kura übergehen und eine demonstrative Bewegung gegen Ramasan-Tabie unternehmen; 2. General-Lieutenant Hejmann sollte mit 2 Infanterie-Regimentern, der Sapeur-Compagnie, dann der 1. und 2. Grenadier-Batterie die Höhen von Emir-Ogli besetzen; 3. das Tiflis'sche Regiment mit dem 3. kaukasischen Sapeur-Bataillon hatte auf dem Alagios, hinter den Batterien Nr. 7, 8, 9 und 10 Aufstellung zu nehmen; 4. die Cavallerie, unter General-Major Scheremetev war zur Sicherung des linken Flügels der ganzen Truppenstellung bestimmt und hatte sich in der Nähe des Dorfes Malija Tschunguri, beim Flusse Kura aufzuhalten.

Die Batterien Nr. 5, 6, 7, 8, 9 und 10 sollten am Morgen des 5. Mai ihr Feuer gegen die Stadtbefestigungen und die Stadt selbst concentriren. Hiezu musste die Batterie Nr. 6, welche bisher gegen Emir-Ogli gewirkt hatte, umgebaut werden.

General-Lieutenant Loris-Melikov begab sich am Morgen des 5. Mai mit dem Corpsstabe auf den Alagios zu den Batterien des linken Flügels und befahl, kurz nach der Eröffnung des Feuers, ein staffelweises Vorschieben der Geschütze der Batterien Nr. 7, 9 und 10 behufs günstigerer Beschiessung der Stadt und des tiefen Einschnittes des Flusses Kura, in dessen Uferwänden sich Pulverkeller befanden. Die Geschütze rückten nach und nach über den Hang des Alagios herab und jedes derselben deckte sich beim Anlangen in der neuen Position gegen das frontale Feuer durch ein kleines Logement ohne Graben. Letztere Arbeit geschah unter Leitung der Offiziere des 3. kaukasischen Sapeur-Bataillons. Die Ardahan'schen Befestigungen: Djuz-Tabie, Achali und Singer, die anfangs nur ein schwaches Feuer unterhielten, verstärkten dasselbe in dem Maasse, als sich die russischen Geschütze ihnen näherten.

Unterdessen besetzte die Colonne des Generals Hejmann, bei welcher sich auch der Genie-Chef befand, ohne Unterbrechung den der Stadt näheren Hang der Höhe Emir-Ogli. Der Feind sah diese Bewegung und konnte die Colonne vom Werke Singer aus beschiessen; nichtsdestoweniger gab er keinen Schuss gegen dieselbe ab.

Um 4 Uhr Nachmittags kam vom General-Major Scheremetev die Meldung, dass der Feind einen Theil der Besatzung dem russischen Feuer entziehe.

Nun entschloss sich Loris-Melikov, Ardahan vom Süden her durch die Truppen am Alagios und von Osten durch die Colonne Hejmann's zu stürmen. Er sandte diesem den Befehl, die 1. und 2. Grenadier-Batterie schleunigst auf den der Stadt näher liegenden Hang der Emir-Ogli'schen Höhe vorzuführen, und mit den eigenen Truppen das Werk Singer zu stürmen. Gleichzeitig damit (um 6 Uhr Abends) sollte die Alagioser Colonne (Tifliser Regiment und das

[illegible]men von Ramasan-Tabie und wurden aus einem Geschütze abge-
[illegible]ches aus dem Werke herausgeführt worden war, aber auch liegen
[illegible]n dieser Zeit die ganze Besatzung des Forts Ramasan-Tabie die
[illegible]griff.

[illegible]ich nach der Einnahme der Werke Singer und Kaz-Tabie wurde das
[illegible]he Regiment vom Genie-Chef des Corps über die nächste Brücke in
[illegible] geführt und erstürmte gleich darauf das, auf dem steilen linken
[illegible] Kura gelegene Werk Kaja-Baschi, aus welchem der Feind in voll-
[illegible] Unordnung floh.

[illegible]r Angriff der südlichen Colonne unter General-Major Duchovski wurde
[illegible]äter ausgeführt. Die Werke Djuz, Achali und Mechrab fielen in die
[illegible]ler Stürmenden und hiemit war der Feind aus allen Befestigungen
[illegible]

[illegible]e russische Cavallerie verfolgte die fliehenden Türken auf eine Ent-
[illegible]von 8 Werst und musste die weitere Verfolgung wegen herangebrochener
[illegible]eit einstellen.

[illegible] Trophäen fielen den Russen am 4. und 5. Mai in die Hände:
[illegible]hütze, eine grosse Menge an Gewehren, Munition, Schanzzeug und
[illegible]Material.

[illegible]e Verluste des Feindes konnten nicht genau festgestellt werden. Die
[illegible]begruben circa 1800 türkische Leichen, welche sie in den Festungs-
[illegible]und in der Stadt vorfanden.

[illegible]r russische Verlust betrug an diesen beiden Tagen an Todten:
[illegible]r, 68 Soldaten; an Verwundeten: 10 Offiziere und 342 Soldaten.

[illegible]e überraschend schnelle Einnahme der Festung Ardahan, deren Werke,
[illegible]nanenten Profilen *) erbaut, eine sehr starke Armirung besassen, bei
[illegible]gen Verlusten, muss vor Allem zugeschrieben werden:

- Der richtigen Auswahl des Angriffspunktes und des Zeitpunktes für
[illegible]rm;
- der concentrirten Wirkung der Belagerungs- und Feld-Artillerie;
- dem Umstande, dass die Infanterie erst zum Angriffe vorgeführt
[illegible]nachdem die Artillerie gehörig vorgearbeitet hatte, und
[illegible]. dem vorzüglichen Geiste der russischen Truppen. Z . . y.

---

*) Ohne die Bravour und die Leistungen der russischen Truppen antasten zu bezweifeln wir doch sehr, dass die türkischen Befestigungswerke wirklich im [illegible]nten Stile erbaut gewesen. Es dürften wohl provisorische und stärkere feld-[illegible]s Werke gewesen sein. Gewiss hat wohl keines derselben sturmfreie Escarpen [illegible]ntrescarpen oder gar Grabenbestreichungs-Anlagen besessen. Vielleicht hat es [illegible]n bedeckten Unterständen auf dem Walle gefehlt und waren die Walleinrich-mangelhaft. Leider gibt der russische Autor keine Zeichnung der türkischen [illegible]gungswerke, nicht einmal ein Profil derselben. Man muss auch annehmen, [illegible]as Feuer der Vertheidiger schlecht geleitet und daher wenig wirksam gewesen [illegible]nst hätten die Verluste der Russen viel grösser sein müssen. A. d. R.

Der enorme Verbrauch an Schraubenbolzen und Mutter
derjenige bei Eisenbahnen, hat die Consumenten veranlasst,
rungen an die Dauerhaftigkeit dieser Artikel zu stellen.

Die Fabrikanten von Schrauben waren hiedurch gezwungen,
Ausführung und Erzeugung dieser Fabricate eine erhöhte
zuzuwenden.

Die Ingenieure jener Maschinenfabriken, welche sich mit
von Werkzeugmaschinen für die Darstellung der Schraubenb
schäftigten, waren bemüht, sinnreiche Constructionen für eine
von Schraubenbolzen, Muttern und Unterlagsscheiben zu const
es den Fabriken möglich wird, viel und zugleich auch durch
der theueren Handarbeit billig zu produciren. Dabei konnte d
gesteigertem Maasse Güte und Egalität ertheilt werden, wenn für
der Schraubenbestandtheile ein gutes Material verwendet und
Erzeugung richtig geleitet wurde. Die Güte des Eisens war insb
Erzeugung von Muttern von hoher Wichtigkeit, indem das Eisen b
üblichen Methoden des Lochens im glühenden Zustande stets
an Festigkeit erlitt. Diesem Nachtheile wird durch das Kaltloc

Im Nachfolgenden wollen wir durch eine nähere Beleuch
suche über das Lochen von Eisen im kalten Zustande den te
dieser Methode für die Herstellung von Schraubenmuttern darzu

Versuche über das Lochen in kaltem Ei

Die ersten bemerkenswerten Resultate über das Lochen
kalten Zustande waren auf der Weltausstellung in Wien 1873
raschten jedoch in mancher Hinsicht derart, dass die vorgefü
zu jener Zeit mit Zweifel aufgenommen wurden. Auf der Weltau
hatte die in Philadelphia etablirte Firma Hoopes & Townsen
bereits seit vielen Jahren mit Versuchen über das Lochen in Ei
ihre interessanten Versuchsresultate, als auch die hierauf beru

pel kalt gelocht waren. Wenn man die Höhlung nach dem Lochen betrachtet, eigt dieselbe sowohl eine vollkommene Glätte und Reinheit, als auch die ue cylindrische Form.

Auch auf der Weltausstellung zu Paris 1878 erhielt die Firma sowohl der Jury, als auch von Seite des technischen Publicums die vollste Anerung der interessanten Erfindung und für die vorzüglichen Leistungen in n Erzeugnissen. Hier knüpfte auch die österreichische Schrauben- und allwaarenfabrik Brevillier & Comp. (Neunkirchen in Nieder-Oesterreich) rhandlungen mit Hoopes & Townsend an, und erwarb sich die Rechte Patentes für die Erzeugungsweise von kalt gelochten Schraubenmuttern. hiezu nöthigen Special-Arbeitsmaschinen kaufte sie von Hoopes & Townsend.

Dieselben sind unter Leitung der ersten Arbeiter der amerikanischen na aufgestellt, montirt und in Betrieb gesetzt worden.

Zu den vorbereitenden Studien über die Operation des Kaltlochens in n gehören insbesondere die von H. Tresca in Paris ausgeführten Versuche r den Ausfluss plastischer und fester Körper unter hohem Drucke.

Es zeigt sich nämlich, dass bei einem parallel zum Boden des Ausflusssses geschichteten festen Körper ganz ähnliche Erscheinungen, insbesondere ichtlich der Verschiebung der Molecüle der Schichten vorkommen, wie sie einer horizontal geschichteten Flüssigkeit sich wahrnehmen lassen.

Die ersten Versuche Tresca's hatten hauptsächlich das Ziel, die Möglichdes Ausflusses verschiedener fester Körper, als: Sand, Thon, Eis, Blei, fer, Eisen u. dgl. m. darzuthun, und wurde die Uebereinstimmung der ei eintretenden Vorgänge durch die Anwendung parallel zum Boden des flussgefässes laufender Schichten zu zeigen beabsichtigt.

Die späteren Versuche über den Ausfluss von festen Materialien aus chiedenartig gestalteten Ausflussöffnungen und bei ungleichartigen Ausflussssen sind unter Anwendung verschiedener Schichtungen der Materialien vorımmen worden, um auch unter diesen Umständen das Verhalten der letzteren studiren. Schliesslich trachtete Tresca den Nachweis zu liefern, in welchen ehungen diese Versuche zum Walzen, Dratziehen, Hämmern, Lochen und eren mechanischen Operationen der Metallbearbeitung stehen. Die Resultate Versuche publicirte er im Jahre 1867 im Vereine der Civil-Ingenieure Paris.

Angeregt durch diese Versuche über die Deformations-Erscheinungen festen Körpern, bei welchen ein Verschieben oder Fliessen ihrer Theilchen ch hohen Druck erzielbar war, wurden ähnliche und ergänzende Experimente Anderen vorgenommen, und sind insbesondere die vom Hauptmanne Artillerie-Stabes Albert v. Obermayer ausgeführten und in den Sitzungschten der k. k. Academie der Wissenschaften publicirten Versuche über Ausfluss plastischen Thons von grösserem Interesse.

Einer Aufforderung des Vereins der Civil-Ingenieure in Paris an Tresca anken wir eine weitere Publication seiner Versuche und Forschungen. ın er auch in einem Vortrag (1878) erklärte, nicht im Stande gewesen sein, dieser interessanten und wichtigen Angelegenheit jene Aufmerksam-, welche ihr rechtmässig gebührt, zu widmen, indem es ihm an geeigneten paraten fehlte, um jene hohen Pressungen zu erzeugen, die zur Durchführung Experimente über den Ausfluss von Metallen nothwendig sind, so hatte

hang für die verschiedenen, innerhalb der Elasticitätsgrenze
tretenden Spannungen und Pressungen aufgestellt werden, au
auf weitere Eigenthümlichkeiten zwischen den Spannungen unt
in diesen Phasen schliessen kann. Für alle Körper, welche sich
flusse äusserer Kräfte befinden, sind hienach bekanntlich zwei
ander verschiedene Perioden in ihrem Verhalten zu untersch
als jene der vollkommenen Elasticität, die zweite als jene der
Elasticität.

An der Hand der Theorie wurde Tresca zu neuen S
unter ganz verschiedenen Umständen geführt und hat sie in i
Charakter durch neue Forschungen ergänzt.

Betrachtet man die zweite Periode der Elasticität und b
auftretenden Deformationen für sich allein, so ersieht man,
eine genügend grosse Kraft unbegrenzt fortgesetzt werde
treten dann von ganz eigenartigen Umständen begleitet
nungen auf. So z. B. wird unter dem Drucke einer entsprech
beim Pressen von Bleidrat, wobei derselbe durch eine sehr f
der Pressform austritt, so lange abfliessen, bis die Press
inhaltes entleert ist.

Es enthält somit die zweite Periode auch die Endbed
Deformation der Körper unter dem Einflusse genügend gross
Bedingungen, durch welche die letzten Deformationen unter
einer grossen, sehr gesteigerten Kraft hervorgebracht werden
eine dritte Periode der geometrischen Deformation, die Tresca
der Verflüssigung der Körper erkannte. Zu ihrer Erk
hellung hat der grössere Theil seiner Experimente über die
schiebung bei festen Körpern beigetragen.

Diese Periode der Verflüssigung ist insbesondere für pl
Lehm, zieh- und streckbare Metalle etc. mehr ausgedehnt,
mehr starre.

Tresca hat in seiner ersten Abhandlung die Deformat

edenen Operationen der Druck nach und nach von einer zur andern
ichte übertragen wird, wobei stets ein Verlust an Kraft beim Uebergang
Schichte zu Schichte auftritt, und zwar in gleicher Art wie beim Aus-
se von Flüssigkeiten, jedoch einem rascheren Gesetze der Verminderung der
fte folgend.

Dieser Verlust erfolgte mit einer Regelmässigkeit, die gut zu beobachten
. Dabei können im Körper, welcher dem Drucke ausgesetzt wird, die
ssungen an gewissen Punkten sehr beträchtlich, an anderen sehr gering
. Das Studium der verschiedenen Arten, nach welchen die Kräfte auf den
deformirenden Körper übertragen werden, ruft thatsächlich neue Schluss-
gerungen hervor, welche Saint-Venant unter dem Namen *plastico-dynamics*
ammenfasst.

Die Art der Uebertragung der Drücke lässt sich besonders gut bei
Operation des Lochens von Metallen constatiren, während der Process des
alzens hauptsächlich die Relation feststellt, die als eine directe Folge des
ocesses zwischen der molecularen Verschiebung in Folge des äusseren Druckes
d der Einwirkung der Hitze auftritt.

In Bezug auf die Formation des Strahles beim Ausflusse fester, plasti-
er Metalle ist der Vorgang der Bildung desselben ähnlich dem der flüssigen
per; eines der Experimente jüngster Zeit soll hier angeführt werden. Durch
selbe wird die Aehnlichkeit mit flüssigen Körpern anschaulich gemacht.

Tresca nahm die zwei Hälften eines durch einen axialen Schnitt getheilten
inders aus Blei von 4^{II} Durchmesser, und lagerte dieselben in eine Presse
art ein, dass sie in dem Pressgefässe eine ganze Scheibe bildeten. Unter
n Drucke des Stempels vereinigten sich die beiden Hälften zu einem einzigen
ndrischen Körper, wobei die Schnittebenen in vollste Berührung kamen.
den Bleiblock enthaltende Gefäss hatte eine centrale Bodenöffnung, aus
cher bei fortgesetztem Drucke das Blei nach Fig. 1 ausfloss, wobei auch
die ausgeflossene Masse in ihrer Mitte die Berührungsfläche vollständig
wies, die die successive Bewegung der Schichten zeigte, so dass vollkommen
ct die Lagerung der Flüssigkeit in Bewegung durch die Lagerung der
lecüle beim Ausflusse des Bleies im festen Zustande dargestellt war.

Die Effecte der Metallverschiebung, welche Tresca an Schraubenmuttern
d, die ihm aus England zugesendet und durch Lochen im glühenden Zu-
nde erzeugt worden waren, konnte er in gleicher Weise darstellen. Tresca
m folgenden Versuch vor. Er liess zwei Stempel, welche in entgegen-
etzten Richtungen thätig waren, in das heisse Eisen eines cylindrischen
ckes von den beiden Grundflächen eintreten, wobei das dazwischen befind-
e Metall, in Folge der immer mehr und mehr fortschreitenden molecularen
schiebung vom Centrum dieser Schichten gegen den Umfang, immer dünner
dünner wurde (Fig. 2). Schliesslich war in Folge der Fortbewegung der
mpel die zwischenliegende Metallschichte zu einer solchen minimalen Dicke
racht, dass im Centrum derselben eine Trennung der Molecüle eintrat,
unter dem fortgesetzten Drucke der Stempel sich das ganze dazwischen
ende Metall nach dem Blocke, also nach auswärts verschoben hatte.

Es finden somit an dem durch die Hitze erweichten Metalle wieder
Erscheinungen statt, welche bei einer Flüssigkeit unter ähnlichen Ver-
ltnissen aufgetreten wären. Daraus wurde geschlossen, dass die Deformation,

Tresca doch gewisse nützliche
und hiedurch einiges Licht in
Angaben, die als Folgerungen
verificirte bereits die von Ho
er auf die Modificirung der
kalten Zustande Schlüsse

Zwischen den Kräf
und den äusseren thät
Festigkeit der Metalle h
hang für die verschie
tretenden Spannunge
auf weitere Eigenth
in diesen Phasen s
flusse äusserer Kr
ander verschieden
als jene der voll
Elasticität.

An der I
unter ganz ver
Charakter dur

Betrach
auftretenden
eine genüg
treten dann
nungen auf
beim Pres
der Press
inhaltes

Es
Deforma

machten Voraussetzungen · nun aus der Erfahrung in
tätigt.
öhenabnahme des, aus dem circa 45^{mm} dicken Prisma
auf 17·5^{mm}, erschien anfangs unverständlich und konnte
inem Austritte erfolgte, seitliche Verschiebung eines Theiles
des Prismenkörpers erklärt werden. Dabei sei noch bemerkt,
ndfläche des Putzens convex, während die obere Grundfläche
war. Mit Rücksicht auf die letztere Erscheinung sieht man,
das Material an dem Umfange des Loches abschert, während
beren Grundfläche des Putzens trotz des forcirten Durchganges
des Prisma's nur den Eindruck der Werkzeugmarke enthält.
en vielen Lochungsversuchen, welche nach der Art und Weise
& Townsend vorgenommen wurden, ist nur ein einziger Fall
welchem die durch die Molecular-Verschiebung hervorgerufene
des Metalles das zu lochende Prisma zum Bersten brachte. Eine
etrachtung des Bodens der Mulde in Fig. 3, welche durch die Wirkung
mpels im Putzen gebildet, und der Modus, nach welchem die Pressung
gen wurde, zeigte alle Thatsachen, welche durch die Explosion eines
nosses an dieser Stelle hervorgerufen worden wären.

Eine weitere Frage, welche Tresca sich vom praktischen Standpunkte
llt, ist die: „Kann die Qualität des Eisens thatsächlich durch Lochen im
n Zustande verbessert werden?“

Darüber herrscht in Anbetracht der vom Professor R. H. Thurston,
:tor des mechanisch-technologischen Laboratoriums des Stevens-Institutes
loboken, New-York, vorgenommenen jüngsten Untersuchungen mit kalt
hten Schraubenmuttern der Fabrik Hoopes & Townsend kein Zweifel mehr.

Um einen sicheren Vergleich zu ermöglichen, wurde von ihm auch eine
he Zahl Muttern derselben Dimensionen und aus demselben Eisen erzeugt,
heiss gelocht, derselben Prüfung unterzogen.

Professor Thurston's Versuche bezweckten: 1. jene Pressung auf die
aubengewinde zu bestimmen, bei welchen letztere abgeschert werden, und
ne Kraft zu ermitteln, welche an einem in die Höhlung eingeführten
chen Dorn wirksam, die Schraubenmuttern zum Bersten bringt.

Tresca erkannte auf Grund der hiebei erhaltenen Untersuchungs-Resultate,
als Mehrbetrag an Widerstandsfähigkeit der kalt gelochten
enüber den heiss gelochten Schraubenmuttern 25% im
tel anzunehmen ist.

Process des Kaltlochens in Eisen und die hiebei stattfindende Molecular-Verschiebung.

Die nachfolgend ausgeführten Experimente sind nach der Methode
es & Townsend vorgenommen worden, und zeigen die thatsächliche Ver-
bung des Metalles beim Lochen im kalten Zustande unter dem Drucke
Stempels, die durch ein bisher noch nicht genau festgestelltes Gesetz
gelt wird. Die Experimente fanden mit genau geebneten und nach den
nsionen der nachstehenden Tabelle abgerichteten Prismen statt, welche in
Richtung der Axe kalt gelocht wurden

Nummer des Prisma	Vor dem Lochen			Nach dem Lochen			
	Breite der Grundflächen	Länge der Grundflächen	Höhe des Prisma	Breite der Grundfläche oben	Breite der Grundfläche unten	Länge der Grundfläche oben	Länge der Grundfläche unten
	in englischen Zollen (in Millimeter)						
1	1·745 (44·319)	2·51 (63·749)	1·748 (44·395)	1·775 (45·081)	1·82 (46·224)	2·511 (63·774)	2·562 (65·069)
2	1·742 (44·243)	2·51 (63·749)	1·748 (44·395)	1·768 (44·903)	1·814 (46·071)	2·510 (63·749)	2·552 (64·805)

Aus dem Vergleich der Tabellenwerte ist zu entnehmen, dass schiebung des Metalles in der Breite — der Richtung des kleinste standes — am grössten war, während die Länge nur um ein Geringe Vergleicht man die Breite der oberen und unteren Grundfläche, sich, dass die Vergrösserung am Boden des Prisma's am grössten

Hier wurde das Metall nach seitwärts hinausgedrückt, wod das grosse Anwachsen in der Breite erklärt. Das gestanzte Prisma (Fi ferner, dass die obere Grundfläche gekrümmt wurde. Die Concavit Fläche ist zunächst des Loches im Prisma am grössten. Die Länge de ist auch angewachsen, doch nicht so merklich als die Breite.

In Fig. 4 zeigen die punktirten Linien die Gestalt des Prisma's Lochen und die scharfen Linien die Form nach demselben. Wir s dass das Prisma jetzt keilförmig aussieht und an der unteren G schwach convex geworden ist.

Fig. 5 stellt den aus dem Blocke herausgedrückten Putzen d Höhe nur $17{\cdot}46^{mm}$ beträgt, während die Höhlung, aus welcher er a $44{\cdot}395^{mm}$ hoch ist. Bei dem ersten Anblicke sollte es scheinen, Metall in den Putzen zusammengepresst worden sei und daher dess in dem Maasse angewachsen sein müsse, als seine Höhe abgenomm

Genaue Gewichtsbestimmungen mit der hydrostatischen Waag jedoch, dass dies nicht der Fall sei.

Da nun die Dichte des Putzens nicht gewachsen ist, so mus dingt eine theilweise Verschiebung des vor dem Stempel befindliche nach seitwärts in das Prisma stattgefunden haben. Zu diesem Behu drei Experimente mit Prismen derselben Dichte und von gleichem Du des Loches gemacht und das Volumen des ausgestossenen Putzens unregelmässiger Körperform mit Hilfe der hydrostatischen Waage er

Der Putzen aus dem Prisma Nr. 1 hatte nach den sorgfält führten Wägungen im Wasser einen Gewichtsverlust von $1{\cdot}9265^{g}$ e ist daher das verdrängte Wasservolumen $1{\cdot}9265^{cb.cm}$ gleich dem Vo des Putzens. Wenn wir nun die Abmessungen des Prisma's aus d entnehmen und das Volumen der Aushöhlung V_a von $d = 11{\cdot}112^{m}$ messer berechnen, so finden wir für dasselbe

$$V_a = \frac{\pi}{4} d^2 . h = 96{\cdot}9782 . 44{\cdot}395 = 4305{\cdot}45^{cb.\,mm}.$$

Hiemit erhalten wir aus der Differenz von

$V_a = 4305{\cdot}35^{cb.\,mm}$ als Volumen der Aushöhlung und
$V_p = 1926{\cdot}50^{cb.\,mm}$ „ „ des Putzens,
$V = 2378{\cdot}85^{cb.\,mm}$

s Volumen des Metalles, welches vom Putzen in das Innere des Prisma's in lge der Operation des Lochens verschoben wurde. Es repräsentirt diese slocirte Metallmenge 55·25% der in der Höhlung gewesenen Eisenmasse.

Auf gleichem Wege erhielt man $V = 2394{\cdot}45^{cb.\,mm}$ als Volumen des etalles, welches in das Innere des Prisma's 2 verdrängt wurde, gleich 55·61% r gesammten Aushöhlung.

Als drittes Beispiel war eine in ihrer äusseren Form vollkommen aus-fertigte sechsseitige Schraubenmutter verwendet worden, welche dieselbe öhe und denselben Durchmesser der Höhlung besass, als die beiden Prismen. an fand bei der Wägung des Putzens aus Nr. 3 im Wasser einen Gewichts-rlust von $1{\cdot}934^{g}$. Das Volumen des Putzens ist daher $1934^{cb.\,mm}$ und e Differenz zwischen

$V_a = 4305{\cdot}35^{cb.\,mm}$ und
$V_p = 1934{\cdot}00^{cb.\,mm}$ ist
$V = 2371{\cdot}35^{cb.\,mm}$

Volumen des in die Mutter verschobenen Metalls, welches 55·07% der Metall-nge der ganzen Aushöhlung beträgt *).

Es scheint, dass die Grösse der Verschiebung der materiellen Theilchen rect abnimmt mit dem Wachsen des Lochdurchmessers und mit der Abnahme der Dicke der Platte, welche gelocht wird.

Um die Verschiebung des Metalles augenscheinlich zu beweisen, wurden ige der Prismen mit ihren Putzen nach der Richtung des Faserlaufes in Hälfte getheilt, und bei ersteren die sich ergebenden Flächen, als auch Durchschnittsfläche des Putzens glänzend polirt, vollständig gereinigt d mit verdünnter Schwefelsäure geätzt, wonach sie das Aussehen, wie g. 6 und 7 es darstellt, erhalten. Die im Schnitte nun erscheinenden mmen Linien markiren den Lauf der Schichten, welche gepresst und im Durchlochen des Prisma's umgebogen wurden. Man bemerkt, dass alle rven nach abwärts gerichtet sind, und dass die am stärksten gekrümmte rve jene an der oberen Grundfläche des Prisma's ist. Die Krümmung der feinander folgenden Schichtencurven verbleibt bis zu einer gewissen Distanz von en fast constant, dann nimmt sie langsam mit der Annäherung der Schichten gen die untere Grundfläche des Prisma's ab. Dies zeigt, dass die Verschiebung s Materials bereits zu einer Zeit, als der Stempel in die obere Grundfläche s Prisma's eingedrungen, stattgefunden haben muss, und dass sie unter dem wärtsdrucke bis zum Herauspressen des Putzens regelmässig fortgesetzt wurde.

Wenn man den Putzen genau betrachtet, so findet man, dass er an der eren Grundfläche, wo der Stempel das Prisma zuerst berührte, concav, gleich r Form des lochenden Werkzeuges ist, und dass die Schichten sich vor dem

*) Die im Journale des Franklin-Instituts publicirten Ergebnisse stimmen mit n von mir angegebenen nicht überein. Auf Grund vielfacher Versuche, die ich in r Fabrik der Firma Brevillier selbst ausgeführt habe, erkenne ich die obigen Werte die richtigen an.

gekrümmt zu sein, theilweise dem Stempel auszuweichen, und das eingetretenen Metallverschiebung nach den Seiten des Loches die förmig gekräuselt erscheinen.

Gestützt auf die erhaltenen Resultate wurden mehrere Vers weisem Lochen von Prismen derselben Dicke ($1^{13}/_{16}{}^{II}$ engl. = 4 desselben Materials vorgenommen.

Der Stempel hatte gleichfalls $^{7}/_{16}{}^{II}$ engl. = $11{\cdot}112^{mm}$ D

In das erste Prisma wurde der Stempel bis zu einer Tiefe ($22{\cdot}223^{mm}$) eindringen gelassen und das Prisma in Hälften ge Schnittfläche polirt und mit Säure geätzt. Es hatte das aus Fig. Aussehen. Obwohl der Stempel bis zur Hälfte der Dicke des gedrungen war, hat er an der unteren Fläche eine kaum treibung hervorgerufen. In den unteren Theilen des Prisma's sin der Schichten nicht gebogen worden; die Marke an der untere demnach keine Folge der directen Metallverschiebung durch den Stempel, sondern nur durch den allgemeinen, fortgepflanzten Druck gegen abwärts erzeugt, wobei diese Marke durch das Loch d Lochscheibe (Matritze) bedingt war.

Das nächste Prisma wurde bis zu einer Tiefe von $1^{1}/_{8}{}^{II}$ eng gelocht. Nachdem es, wie im Falle Nr. 1 angegeben, zerschnitt mit Säure behandelt wurde, zeigte die Schnittfläche das in Fig. Aussehen. An der unteren Fläche ist bereits die Marke des P Höhe von $^{1}/_{16}{}^{II}$ ($1{\cdot}587^{mm}$) ausgetreten und die unteren Schichten worden; der Punkt der maximalen Verschiebung des Metalles des Prisma's muss aus diesem Grunde bereits erreicht worden s zwischen $^{7}/_{8}{}^{II}$ und $1^{1}/_{8}{}^{II}$ Tiefe liegen oder mit anderen Worten in welchem der Putzen seine Abwärtsbewegung beginnt, ist beiläufi von der oberen Grundfläche des Prisma's entfernt.

Bei dem dritten Experimente, unter denselben Bedingung liess man den Stempel in das Prisma bis zu einer Tiefe vo ($31{\cdot}747^{mm}$) eintreten. Aus der Darstellung des geätzten Schn

Bei dem vierten und letzten Experimente wurde der Stempel zu einer
e von $1^1/_2{}^{II}$ engl. ($38{\cdot}097^{mm}$) in das Prisma eindringen gemacht.

Das noch nicht völlig durchlochte Prisma ist in Fig. 13 im Schnitte
estellt. Der Putzen tritt über die untere Fläche um circa $^1/_2{}^{II}$ engl. ($12{\cdot}7^{mm}$)
us und misst wie früher $^3/_4{}^{II}$ engl. (19^{mm}). Die Schichten sind in diesem
le alle gebogen und die Linien des aus dem Boden austretenden Putzens
l sichtbar.

Der Moment der maximalen Verschiebung des Metalles ist dem Auge
aufmerksamer Beobachtung des Ganges der Lochmaschine leicht erkennbar;
ist ferner im Augenblicke, als der Putzen seinen Abwärtsgang beginnt, ein
riller Ton hörbar, was von der nothwendigen grossen Pressung zeigt, um
Oberfläche des Prisma's durchzutrennen und um das Abscheren der Schichten
Putzens von jenen des Prisma's zu bewirken.

Diese Experimente zeigen augenscheinlich die Metallverschiebung im kalt
tanzten Eisen bei grosser Dicke des Prisma's und verhältnismässig kleinem
rchmesser des Stempels. Dass die Methode des Stanzens von Metall im
ten Zustande in der Zukunft praktisch verwertet und als Ersatz für das
ren von Löcher in Eisen- und Stahlblechen einst Anwendung finden wird,
nur eine Frage der Zeit.

Die Eigenschaft des Abwärtsverschiebens der Fasern in Curven ist von
em Vortheile für die Qualität der Schraubenmuttern, welche aus kalt ge-
ten Eisenstäben erzeugt werden. Durch das Lochen sind, wie bereits
igt, die Fasern nach abwärts gebogen worden; wird nun von der entgegen-
etzten Seite, als der Lochstempel in das Metall eindrang, der Bohrer beim
neiden der Gewinde eindringen gelassen, so erfolgt die Placirung des Gewindes
der Art, dass jene Gewindfläche der Mutter, auf welche der axiale Zug der
raubenspindel übertragen wird, durch die Querschnitte der Fasern des Eisens
ildet wird. Es wird somit jede Faser den auf sie normal übertragenen
ck von Seite der in Eingriff stehenden Schraubenflächen auch wieder normal
ihren Querschnitten aufnehmen, wie aus Fig. 15 ersichtlich ist.

Die auf heissem Wege gelochten Schraubenmuttern weisen jene eigen-
mliche Lage ihrer Fasern nicht auf, sondern zeigen, dass die Faserschichten
ch die Muttergewinde schief durchschnitten sind. Durch eine bei der Arbeit
ttfindende Manipulation wird die Lage der Mutter in den Maschinen bei
n aufeinander folgenden Operationen der weiteren Ausfertigung so gesichert,
ss es unmöglich ist, die Schraubenmutter der Geschwindschneide-Maschine in
scher Lage vorzulegen.

Der richtige Verlauf beim Process des Lochens von dicken Eisenstäben
ngt nicht so sehr von der erfolgreichen Einwirkung der Kraft der Maschine
hrend einer gegebenen Zeit, sondern von der genauen Grösse der zum
chen nothwendigen Kraft der Maschine und den Eigenschaften des Stempels
. Das Zeitelement ist nur insoweit massgebend, als die Abnützung der
erkzeuge und der Maschinen hiedurch bestimmt wird. Was endlich die Ver-
hiebung der Metall-Molecüle anbelangt, so bleibt sie dieselbe, mag die Be-
egung des Stempels beim Lochen langsam oder rasch erfolgen.

Auf diesem Wege des Lochens im kalten Metalle erhält man, wenn
len sonstigen constructiven Vorbedingungen genügt wurde, vollkommen
ylindrische Höhlungen mit metallblanker Oberfläche ohne Risse, welche

nicht der geringsten Nachhilfe eines Bohrers zur vollständigen Aus benöthigen.

Es ist hiedurch das Problem gelöst, vollkommen cylindrische H in selbst dickere Metallplatten zu erzeugen, in welchen sogleich das S von Gewinden vorgenommen werden kann, oder ein Vernieten zweier möglich ist. Die Axe des erzeugten Loches steht winkelrecht zu der Grundflächen, und ist mit den genauesten Messinstrumenten und de fältigsten Untersuchungen weder eine Krümmung, noch eine Coniz Höhlung nachweisbar.

Für die Erzeugung von Schraubenmuttern eignet sich das Kaltlo so mehr, als der Gewindeschneidstahl stets eine blanke Fläche vorfin welche er einzudringen hat, um die Gewinde zu bilden, was von Vortheil für die Dauer des Schneidzeuges ist.

Zur Widerlegung der Ansicht, dass ein Eisenstab durch das eines Loches weniger geschwächt wird, als durch die Erzeugung einer von gleichem Durchmesser, jedoch durch Lochen, wurden nachstehen suche vorgenommen:

Je ein Paar Eisenstäbe von $1^3/_8 \times {}^5/_8{}^{II}$ engl. (34·922×15· Querschnitt und von guter Sorte wurden mit einem Loche von ${}^{33}/_{64}{}^{II}$ (13· Durchmesser versehen, und zwar ist das eine Stück des Paares geboh zweite gelocht worden. Diese Versuchsstücke wurden in der Nähe des geebnet und, wie in der Fig. 14 ersichtlich, derart ausgeschnitten, d Dicke von ${}^3/_8{}^{II}$ (9·524^{mm}) zu jeder Seite des Loches bei a und a zurü Die anderen Stücke hatten beziehungsweise ${}^1/_4{}^{II}$ (6·349^{mm}), ${}^3/_{16}{}^{II}$ (4· und ${}^1/_8{}^{II}$ (3·175^{mm}) als Stärke der Wände a und a. Indem man dies stücke einer Zugkraft in der Material-Prüfungsmaschine von Riehlé B zum Bruche aussetzte, erhielt man folgende Resultate:

Dicke des Barrens	Dicke a zu beiden Seiten des Loches	Der gelochte Barren brach bei	Der g
in engl. Zollen	(Millimeter)	Kilogramm	
${}^3/_8{}^{II}$ (9·524)	${}^3/_8{}^{II}$ (9·524)	14287	127
		14247	122
	${}^1/_4{}^{II}$ (6·349)	8544	81
		8513	79
${}^5/_8{}^{II}$ (15·874)	${}^3/_{16}{}^{II}$ (4·762)	6624	60
		7001	62
	${}^1/_8{}^{II}$ (3·175)	4844	42
		5325	43

Bei diesen Versuchen wurde insbesondere jener Theil des Eis Anspruch genommen, der in unmittelbarer Nähe des Loches sich befa

Aus den Angaben der Tabelle ersieht man, dass die kalt ge Barren stets sich widerstandsfähiger zeigten, als die gebohrten, wo schliessen ist, dass das Lochen dem Bohren vorzuziehen sei, doch hänge Versuche nicht allein von der Güte des Materials, sondern wesentli der Methode des Lochens ab.

Versuche mit einer zerlegbaren 6·5^{cm} Gebirgskanone.

Die Gussstahlfabrik von Krupp hat im März und April d. J. auf ihrem iessplatze bei Meppen Versuche mit einer zerlegbaren 6·5^{cm} Gebirgskanone geführt, über welche wir in der Lage sind, die nachstehenden Daten unseren ern bringen zu können.

Der Kaliber des Rohres beträgt 65^{mm}, die Rohrlänge 1800^{mm}, die elenlänge 1660^{mm}, das Rohrgewicht inclusive Verschluss 180^{kg}.

Zahl der Züge 12, Tiefe der Züge 1·0^{mm}, Breite der Felder 2·5^{mm}, eite der Züge 14·5^{mm}, Drall progressiv mit 25 Kaliber = 1·625^{m} Enddrall.

Das zum Schusse fertige Rohr besteht aus 3 Theilen: dem Hinterstücke t Verschluss, dem Vorderstücke und dem Schildzapfenring.

Vorder- und Hinterstück sind muffenartig in einander geschoben und wer- n durch den aufgeschraubten Schildzapfenring zusammengehalten. Für den ansport mittelst Tragthieren wird das Rohr auseinander genommen, der Schild- pfenring bleibt auf dem Vorderstücke, der Verschluss im Hinterstück. In dieser eise wird das Rohr in zwei Theile von annähernd gleichem Gewichte zerlegt, von ien jeder von einem Thiere mit Leichtigkeit getragen werden kann. Die Gewinde- ile des Schildzapfenringes und des Hinterstückes werden durch auf- respective geschraubte Messingkapseln mit Handgriffen gegen Beschädigung geschützt.

Die Laffete besteht, wie die Krupp'schen Gebirgs- und Feld-Laffeten im gemeinen, aus den gepressten Stahlblechwänden mit den erforderlichen erverbindungen, der Richtmaschine, der stählernen Achse und den Rädern h Thonet'scher Construction. Es wurde angenommen, dass das Laffetengestell)2·5^{kg}) auf einem, die Achse mit den Rädern und der Deichsel (100·5^{kg}) einem zweiten Tragthiere transportirt wird. Die schussfertige Laffete wiegt 1^{kg}; sie gestattet 20 Grad Elevation, 8 Grad Inclination. Die Geschützladung auf 0·75^{kg} grobkörnigen Feldkanonen-Pulvers festgesetzt. Die Granaten und apnels wiegen 4·1^{kg} und haben 3·38 Kaliber Länge.

Die Resultate der Geschwindigkeits-Messungen und Treffähigkeits-Ver- he sind in den folgenden beiden Tabellen enthalten. Die Anfangsgeschwin- keit der 4·1^{kg} schweren Granate betrug 415^{m}.

An jedem Schiesstage wurde nach Beendigung des Versuches die Kanone einander genommen und dann wieder zusammengesetzt. Diese Manipulation stets leicht auszuführen und erforderte das Auseinandernehmen 15 bis Secunden, das Zusammensetzen 30 Secunden Zeit.

Geschwindigkeits-Messungen.

adung	Gewicht des Geschosses	Gemessene Geschwindigkeit auf				Schuss-zahl	Bemerkungen
		40	50	981·5	984		
ilogr.	Kilogr.	Meter von der Mündung					
körniges Pulver 6—10^{mm}	4·25	395·1 $^{+2·1}_{-2·1}$	—	—	305·5 $^{+1·1}_{-0·8}$	10	Wetter: Bewölkt
	4·25	394·2 $^{+3·1}_{-3·7}$	—	—	—	8	dto.
	4·25	393·8 $^{+5·5}_{-3·3}$	—	—	—	10	Klar
	4·1	—	409·1 $^{+2·7}_{-2·2}$	322·1	—	11	Bewölkt

Schusszahl	Geschoss- Art	Geschoss- Gewicht Kg.	Ladung Pulversorte	Ladung Gewicht Kg.	Art des Zieles	Elevation ¹/₁₀₀₀ d. Visirlinienlänge resp. Grad	Seitenverschiebung	Mittlere Schussweite Meter	Streuung in Meter Länge	Streuung in Meter Höhe	Streuung in Meter Breite	Mittlere Abweichung in Meter Länge	Mittlere Abweichung in Meter Höhe	Mittlere Abweichung in Meter Breite	50% Treffer erfordern eine Ziel- Länge in Meter	50% Treffer erfordern eine Ziel- Höhe in Meter	50% Treffer erfordern eine Ziel- Breite in Meter	Windrichtung und Geschwindigkeit Meter per Secunde	Barometerstand Mm.	Thermometerstand Grad C.	Hygrometer Percent	Bemerkungen
10	3·5 Kaliber lange Granaten	4·25	Grobkörniges Pulver 6—10mm	0·75	Scheibe 1000m	31 (1° 47′)	2	—	—	2·00	1·75	—	0·488	0·548	—	0·825	0·926	NNO. OSO. 4—5m	777·0	5	80	Wetter: Bewölkt
8		4·25		0·75	Scheibe 1521m	58 (3° 20′)	3	—	—	1·70	1·60	—	0·707	0·538	—	1·195	0·909	OSO. 4-5·0m	777·0	5	80	dto.
8		4·25		0·75	Freie Ebene	110 (6° 18′)	6	2501·6	82·0	—	7·0	28·3	—	1·806	47·827	—	3·052	OSO. 3·7m Unstätig	772	11·6 bis 13·7	48	Klar
10	3·38 Kaliber lange Granaten	4·1		0·75	Scheibe 1000m	28 (1° 36′)	1	—	—	1·70	1·95	—	0·37	0·438	—	0·625	0·740	SO. 8·5m SW. 9·5m Unstätig	756·2	7·4 bis 10·5	85 bis 75	Bewölkt
10		4·1		0·75	Scheibe 1500m	50 (2° 52′)	2½	—	—	2·5	2·9	—	0·536	0·885	—	0·906	1·496	W. 5·6m SSW. SSW. 5·6m	751 bis 753	12·2	98	dto.

Sprengung zweier gusseiserner Geschützrohre mit Dynamit.

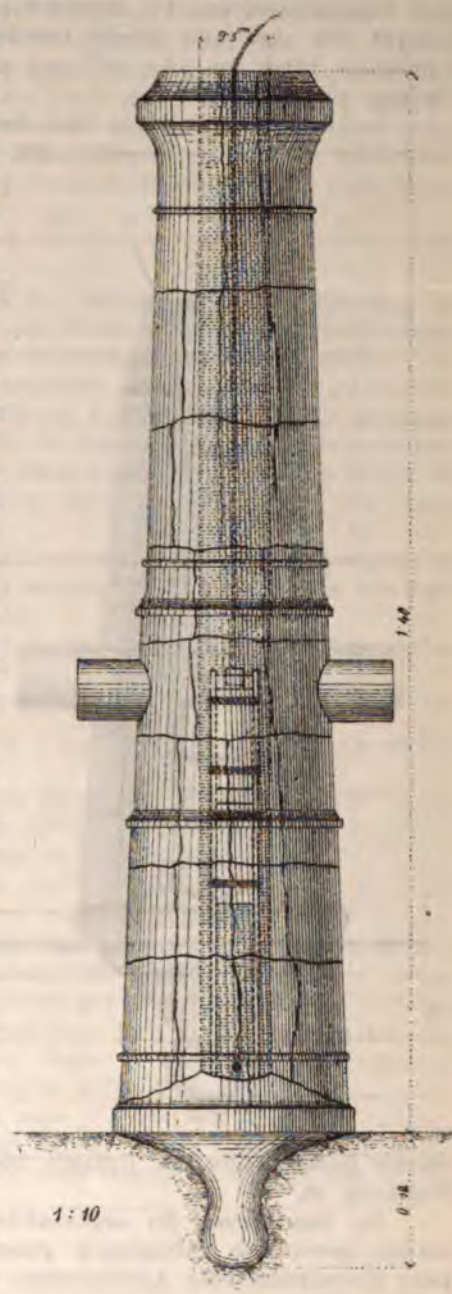
Im December vorigen Jahres den zwei alte, eiserne türkische chützrohre aufgefunden, die bei b nahe der montenegrinisch-herce- inischen Grenze vergraben waren. leich, vom waffentechnischen Stand- kt beurtheilt, gänzlich wertlos, war Missbrauch dieser Rohre doch stverständlich nicht völlig aus- chliessen, weshalb die Zertrüm- ung derselben angeordnet wurde. se schien durch Sprengung der re mit Dynamit am leichtesten ichbar.

Mit der Ausführung der Spren- g wurde Hauptmann Elsner des iestabes beauftragt.

Die beiden Rohre wurden an und Stelle vertical aufgestellt mit der Traube in den Boden enkt. Gestalt und Dimensionen elben sind aus den nebenstehenden uren zu entnehmen. Nach Ver- fung der Zündlöcher wurden nun Rohre mit Wasser gefüllt. Die für grössere Rohr, Fig. 1, gewählte ung betrug 0·96^{kg} Dynamit, wel- in zwei cylindrischen Zinkblech- hsen von je 15^{cm} Länge und Durchmesser laborirt war. Beide hsen wurden, mit den Böden an- nder stossend, an zwei Holzstäb- a geschnürt, deren Länge so ge- lt war, dass die Ladung nach Versenken in die Bohrung noch n Abstand von 23^{cm} vom Stoss- en behielt.

Die obere Dynamitbüchse war einer gewöhnlichen Zündpatrone einer Bikford-Zündschnur sammt sel zur Zündung adjustirt. Nach zündung der Zündschnur wurde die vorbereitete Ladung in die mit sser gefüllte Bohrung des Rohres nkt, in welcher sie die in Fig. 1 chtliche Stellung einnahm.

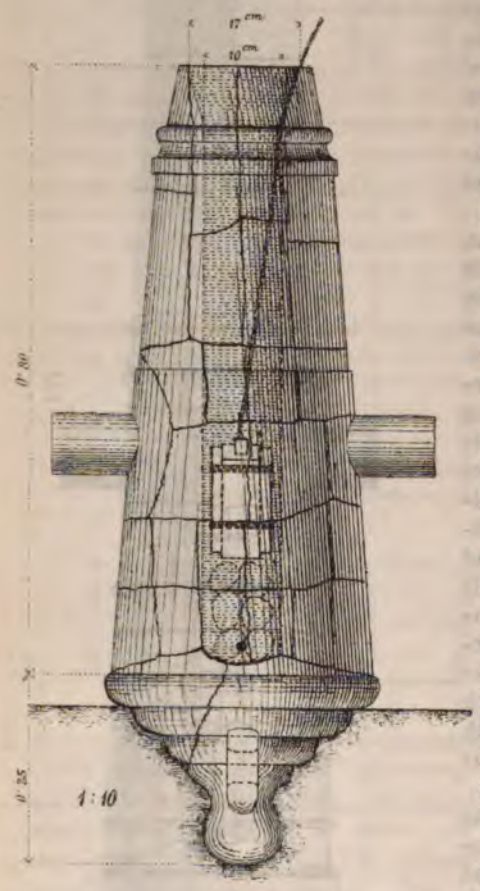
Fig. 1.



Nach der Explosion blieb am Standplatz des Rohres nur das stück stehen; auf 20 Schritt Entfernung lag ein 30^{cm} langes St Rohrkopf, aus welchem nach der Längenrichtung noch ein 6^{cm} breite theil herausgerissen war. Die übrigen Sprengpartikel vertheilten sich a Umkreis von circa 100 Schritt Durchmesser. Dieselben hatten eine schnittliche Länge von 15—20^{cm} und eine Breite von 6—10^{cm}, am Umfange gemessen.

Im Ganzen war das Rohr nach den in der Figur eingezeichnete nungslinien zertheilt — in einer, dem Zwecke sehr dienlichen Wei Trümmer waren ziemlich gross und gering dime daher leicht transportabel.

Fig. 2.



Das kürzere Rohr bek Sprengladung von 0·72^{kg} I Dieselbe war vertheilt in eine gleich der früher beschriebe 0·48^{kg} enthielt, und zwei mässige kleine Sprengpatro je 0·12^{kg} Dynamit, welche Büchse angeschnürt worden

Um die Ladung in Abstande von 14^{cm} über de fläche der Rohrbohrung zu wurden einige kleine Ste dieselbe hinabgelassen.

Die Büchse bekam ein patrone, die mit einem 60^{cm} Stück Bikford-Zündschnur Kapsel versehen war.

Der Erfolg der Sp war ebenso günstig wie b ersten Rohre. Auf dem S des Rohres blieb nur ei des Bodenstückes zurück; deren Sprengpartikel von 10 Länge und 6—10^{cm} Breit im Umkreise bis zu 150 In Fig. 2 sind die Trennun angedeutet, nach welchen theilung des Rohrkörpers

Diese beiden gel Sprengungen zeigen neuerlic die Zertrümmerung alter, eiserner Geschützrohre mit Dynamit leicht und ohne alle Umständli ausführbar ist.

Zur Beurtheilung der angewendeten Ladungsmengen bieten die bekannt gewordenen Sprengungen gusseiserner Geschützrohre mit keine übereinstimmenden Anhaltspunkte.

Ueber einige Sprengversuche in Frankreich haben die „Mittheilungen“*) ıerzeit ziemlich ausführliche Daten reproducirt. Es wurden 16·4^{cm} (30pf.), 3^{cm} (24pf.) und 13·4^{cm} (16pf.) gusseiserne Kanonenrohre und 32^{cm} guss- ɜrne Mörserrohre mit Dynamit von 75 Percent Nitroglycerin-Gehalt behufs ːhterer anderweitiger Verwendung des Materials gesprengt. Die Ladung r in concentrirte Partial-Ladungen getheilt, von denen bei Kanonenrohren e am Stossboden, eine zweite in der Schildzapfen-Axe, die dritte nahe der ındung — alle drei im Bohrungsraume — angebracht waren. Der übrige re Raum der Bohrung wurde mit Wasser angefüllt.

Die Berechnung der einzelnen Partial-Ladungen erfolgte nach Formel

$$l = 77{\cdot}4\,\frac{R^2 - r^2}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots \text{I)},$$

rin r der Halbmesser der Bohrung (in Millimeter), R die Entfernung des ittelpunktes der Ladung von dem entferntesten, noch durch directe Sprengung erreichenden Punkt (in Millimeter) bedeutet, l in Gramme resultirt.

Vor einigen Jahren wurde in Ingolstadt eine Anzahl alter, gusseiserner cm und 13^{cm} Kanonenrohre gleichfalls mit 75percentigem Dynamit gesprengt. e Ladung wurde nur an einer Stelle der Rohrbohrung, möglichst im Schwer- nkte des Rohres, in concentrirter Form ungefähr in derselben Weise wie den hier beschriebenen türkischen Rohren angebracht und der übrige hrungsraum mit Wasser angefüllt.

Die Rohre hatte man unmittelbar vor der Vornahme der Sprengung in e Grube hinabgelassen, wo sie mit beiläufig 45° Neigung gegen den Hori- nt sich an eine Grubenwand lehnten.

Zur Bestimmung der Ladung diente die aus einigen Vorversuchen eleitete Formel

$$L = 0{\cdot}0001\,.\,Q^{kg} \quad \ldots\ldots\ldots \text{II)},$$

rin Q das Gewicht des Rohres in Kilogramm bedeutet. Hienach entfällt ' 10^{kg} Eisen 1^{g} Dynamit.

Die Ladungen betrugen demnach für die 1650^{kg} schweren 12^{cm} Rohre 65^{kg} und für die 2360^{kg} schweren 13^{cm} Rohre 0·236^{kg}. Dieselben genügten ts, um diese Rohre in 12—14 Theile zu zerlegen. Etwas kleinere Ladungen ursachten schon einen unsicheren oder gar keinen Erfolg; bei grösseren ren die Sprengstücke zahlreicher und wurden aus der Grube weiter heraus- schleudert. Bei einem 12^{cm} Geschützrohr genügte eine auf blos 0·21^{kg} mehrte Ladung, um einzelne Sprengstücke bereits 50^{m} weit zu werfen.

Ein directer Vergleich dieser Sprengungen lässt sich am besten zwischen n deutschen 13^{cm} und dem französischen 13·4^{cm} Geschützrohr anstellen. tzteres wog 2220^{kg}. Die nach der Formel I berechnete Gesammtladung rug 2·447^{kg} (1·470^{kg} am Stossboden, 0·747^{kg} in der Schildzapfen-Axe, 58^{kg} nächst der Mündung), somit mehr als das Zehnfache jener Ladung, t welcher die deutschen 13^{cm} Rohre zerlegt wurden. Letztere ergaben 12 14 Sprengpartikel, das französische Rohr jedoch zerbarst in 130 Theile, ren schwerster 158^{kg} wog.

---

*) Jahrgang 1875, Notiz, Seite 5 (Heft 1).

angewendete Ladung von 0·50 [kg].

Nach der Formel II hätte zur Sprengung des Rohres ei
50[g] ausreichen sollen, d. i. nur $^1/_{19}$ der thatsächlichen. Es bed
durch vielfache praktische Erfahrungen unterstützten Urtheil
die Ladung von 50[g] für den vorliegenden Sprengzweck zu kle
Indes bedürfte dieser Ausspruch immerhin auch des experim
weises.

Für das zweite türkische Rohr findet man mit $R_1 = 200^{mm}$
$R_2 = 110^{mm}$ und $r = 50^{mm}$, aus Formel I $l_1 = 1161^g$, $l_2 = 7$
somit $L = 2{\cdot}173^{kg}$. Nach der Formel II wäre $L = 40^g$. Hier
gleiche grosse Differenz in den Ladungsmengen.

Offenbar könnte die Formel II nur innerhalb bestimmte
tische Anwendung finden; sie gäbe dann nur Minimal-La
welche das zu sprengende Kanonenrohr in wenige Sprengstück
Wenn eine derartige Theilung zu grosse und schwere Rohr
daher die Zertrümmerung in eine grössere Zahl Sprengstü
müssten diese Ladungen bedeutend vermehrt werden.

Aus der Formel I ist unmittelbar zu erkennen, dass
relativ um so stärker ausfallen müssen, je kleiner der Rohrkal
die Grösse von R in zu wenig präcisirter Weise auch vo
Form des Rohres abhängig erscheint.

Es ist selbstverständlich, dass auf die Grösse der erforde
ladung nicht nur die Stärke der Bohrungswände, sondern auc
und Güte des Materials einen bestimmenden Einfluss ausüben. I
bei Sprengung mehrerer Geschützrohre (behufs Zerkleinerung
stets einige vorausgehende Versuchssprengungen Aufschluss
Hiebei wird es meist zweckdienlicher sein, starke Ladungen zu

Nach dem 17. Theile des „Technischen Unterrichtes für
Truppe“ ist als beiläufige Directive zur Bestimmung der erste
für gusseiserne Geschützrohre (Kanonen) angegeben, dass fü
meter des Rohrkalibers 0·1[kg] Dynamit Sprengladung zu re

Der englische Belagerungs-Artillerie-Park *)

ist neuerdings, wie folgt, zusammengesetzt worden:

Es bestehen zweierlei Sectionen oder Einheiten, schwere und leichte, jede 30 Geschütze enthaltend.

Die schwere Section zählt:

8	64pf.	Kanonen,	3251^{kg}	Gewicht,
8	40pf.	„	1778^{kg}	„
14	8zöll.	Haubitzen	2337^{kg}	„

Die leichte Section:

10	40pf.	Kanonen,	1778^{kg}	Gewicht,
10	25pf.	„	914^{kg}	„
10	6·3zöll.	Haubitzen	914^{kg}	„

Jeder Section werden 32 Offiziere und 1104 Mann zugetheilt.

Gegenwärtig besitzt England jedoch nur einen Stand an Festungs-Artillerie, der für einen Park von 130 Geschütze ausreicht; es sollen aber neue Festungs-Batterien aufgestellt werden.

Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comités.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann im k. k. Genie-Stabe.

1. Ueber die Zusammensetzung mehrerer Schiessbaumwoll-Sorten.

Die für Sprengzwecke benützte, nach der Lenk-Abel'schen Methode dargestellte Schiessbaumwolle ist nach den bis heute publicirten Daten bekanntlich ein Präparat von einigermassen schwankender Beschaffenheit. Die Aufmerksamkeit, welche in neuester Zeit auch in Oesterreich diesem Sprengmittel um seiner kriegstechnisch wichtigen Eigenschaften willen wieder zugewendet wird, hat sich denn auch auf die Zusammensetzung der verschiedenen, dermal im Grossen erzeugten Schiessbaumwoll-Sorten erstrecken müssen. Im hiesigen Laboratorium wurden mehrere Analysen ausgeführt, deren Resultate in der später folgenden Tabelle zusammengestellt und den bereits von anderer Seite publicirten Daten über diesen Stoff gegenübergestellt worden sind.

Ein Vorzug der hier neu gegebenen Untersuchungs-Resultate dürfte darin liegen, dass dieselben, wenn auch von mehreren Beobachtern, so doch im Wesentlichen nach einer und derselben Methode erhalten worden sind, welche überhaupt zur Abführung analoger Untersuchungen als verhältnismässig einfach, expeditiv und verlässlich empfohlen werden kann, und daher im Folgenden in den Grundzügen auch beschrieben wird.

---

*) „Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres."

a) Feuchtigkeitsbestimmung.

Da die Daten über die Zusammensetzung der Schiessbaumwol vergleichsfähig zu sein, immer auf Trockensubstanz bezogen werden ist es nothwendig, die Schiessbaumwolle vor der Analyse vollkommen zu tr Will man hiemit zugleich eine exacte Feuchtigkeitsbestimmung verbin ist darauf zu achten, dass bei der comprimirten Schiessbaumwolle die Fe keit nicht immer gleichmässig vertheilt ist, dass man demnach die Wasserbestimmung auszuhebende Probe so entnimmt, dass ihr Wass zugleich den durchschnittlichen Wassergehalt der ganzen vorliegenden vorstellt.

Besteht diese Partie aus einer einzigen Patrone, so wird diese, es ihre Form erlaubt, durch mehrere Symmetrie-Ebenen in möglichst viel formen zerlegt gedacht, deren Massen- und Oberflächenvertheilung uniform ist, so dass auch die Feuchtigkeitsvertheilung in denselben unter sich und mit der Hauptform genügend übereinstimmende an werden kann. Einer der so zu erhaltenden Theile wird hierauf mit Hil scharfen Spatels vorsichtig aus der Patrone herausgelöst und möglich kleinert.

Hat man eine grössere Zahl von Patronen vor sich, welche sich gleichen Deponirungs-Verhältnissen befunden haben, demnach bezüglich Feuchtigkeitsgehaltes nicht allzusehr variiren dürften, so nimmt man beschriebenen Weise aus mehreren dieser Patronen aliquote Theile hera führt mit jedem einzelnen die Wasserbestimmung durch.

Die zerkleinerte Schiesswoll-Partie, welche zu einer solchen Besti dient, wird nunmehr in einem gut ausgetrockneten, beiderseits her abschliessbaren Glasrohre, dessen eigenes Gewicht vorher bestimmt gewogen, und in einem Strome trockener Luft von 40° C. so lange b bis das Gewicht nicht mehr abnimmt. Ein in das eine Rohr-Ende (Luftaustritts - Oeffnung) geschobener Baumwollpfropf muss das For staubförmiger Schiessbaumwoll-Theilchen verhindern.

Von der so getrockneten Schiesswoll-Partie können nun für die f Arbeiten die nöthigen Quanten successive entnommen, und durch jed Wiederwägen des theilweise entleerten Rohres bestimmt werden.

b) Die Aschenbestimmung.

Zur Bestimmung der Gesammtasche äschert man, wie dies in der theilungen“ (Jahrgang 1879, N., S. 124) schon näher auseinander wurde, eine gewogene Partie trockener Schiesswolle (circa 5^{g}) in einer schale ein, nachdem man sie vorher mit reinem geschmolzenen Paraffin tränkt, und so ihre Verbrennungsgeschwindigkeit herabgesetzt hat.

c) Extractbestimmung.

Hier genügt die Auslaugung einer gewogenen Menge trockener S baumwolle mit Wasser, welches vor Allem etwaige Zusätze kohlensaurer A löst und mitnimmt.

Sollte ein Zusatz eines kohlensauren Erdalkali bestimmt werden, so gt dies besser durch Analyse der Gesammtasche. Was von der Asche ; in Salzsäure löslich ist, kann ohne wesentlichen Fehler als Sand ange- n werden.

Bestimmung des Gehaltes an Mono- und Binitro-Cellulose.

Etwa 5^g der zerriebenen und getrockneten Schiessbaumwolle werden inem Glaskölbchen mit absolutem Alkohol vollständig durchtränkt und uf mit Aether übergossen. Unter öfterem Umschütteln lässt man das mit n Korke verschlossene Kölbchen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur so e digeriren, bis sich alle Faserklümpchen zertheilt haben. Hierauf wird hol-Aether zugesetzt, bis die Lösung dünnflüssig erscheint und durch ein genes Leinenfilter filtrirt. Erfolgt ein trüber Durchlauf, so lässt man das at wiederholt das Filter passiren. Nach schliesslichem sorgfältigen Aus- hen mit Alkohol-Aether wird das Filter mit seinem Inhalte in einem enen Luftstrome bei 40° C. getrocknet und wieder gewogen.

Die Differenz zwischen dem Gewichte der angewendeten Schiessbaum- und jenem des nach der Behandlung mit Alkohol-Aether verbliebenen standes gibt den Gehalt an Mono- und Binitro-Cellulose.

Der Rückstand besteht nebst im Wasser unlöslichen Aschenbestandtheilen Trinitro-Cellulose und unnitrirter Baumwollfaser.

Trennung der Trinitro-Cellulose von der unnitrirten Baumwolle.

Ein aliquoter Theil des Rückstandes von *d* wird in einem Glaskölbchen gen und wiederholt mit einem Ueberschusse von concentrirter Schwefel- m-Lösung gekocht. Die Trinitro-Cellulose geht hiebei in Lösung, während nnitrirte Faser nicht angegriffen wird. Die auf ein vorher getrocknetes gewogenes Leinenfilter gebrachte Masse wird mit destillirtem Wasser schen, bis die abtropfende Flüssigkeit Bleizuckerpapier nicht mehr bräunt, uf mit wenig verdünnter Salzsäure behandelt, um Spuren von Schwefel- zu beseitigen, und endlich mit destillirtem Wasser von der Salzsäure it, bei 40° C. im trockenen Luftstrome getrocknet und gewogen.

Est ist zweckmässig, den so erhaltenen Rückstand noch einmal durch erholung des ganzen Processes darauf zu prüfen, ob er nicht noch Trinitro- lose enthält*).

Endlich darf dieser Rückstand nicht als reine Baumwolle angesehen, ern er muss eingeäschert und der Gehalt an in Salzsäure unlöslichen raltheilen (Sand) in Abzug gebracht werden.

Ueber die in der folgenden Tabelle unter fortlaufenden Buchstaben auf- rten Schiesswollproben seien bezüglich deren Provenienz noch die nach- nden Daten vorangeschickt:

---

*) Auch die mikroskopische Betrachtung des Rückstandes im polarisirten Lichte deutlich erkennen, ob neben den hiebei glänzend erscheinenden Baumwollfasern matt gefärbte Theile von Nitro-Cellulose vorhanden sind.

Probe *a* und *b* bestanden aus Schiessbaumwolle der Fabrik zu K mühle in Oberschlesien, Probe *c* und *d* aus Schiessbaumwolle einer a (continentalen) Provenienz. Probe *e* war englische Schiessbaumwolle a Fabrik zu Waltham Abbey, erzeugt im Jahre 1874, Probe *f* Schiessbau aus dem Sprengmittel „Tonite" der Cotton-Powder-Company zu Faversh England. Die unter *g* und *h* gegebenen Daten geben die Grenzen der Z mensetzung von Abel's Schiessbaumwolle nach Muspratt, wobei den i Rubriken „Wässeriger Extract", „Sand" und „Sonstige Aschenbestandt aufgeführten Substanzen noch je 1% aus Fett und Harz entstandener Abel nicht näher präcisirter Stoffe anzureihen ist.

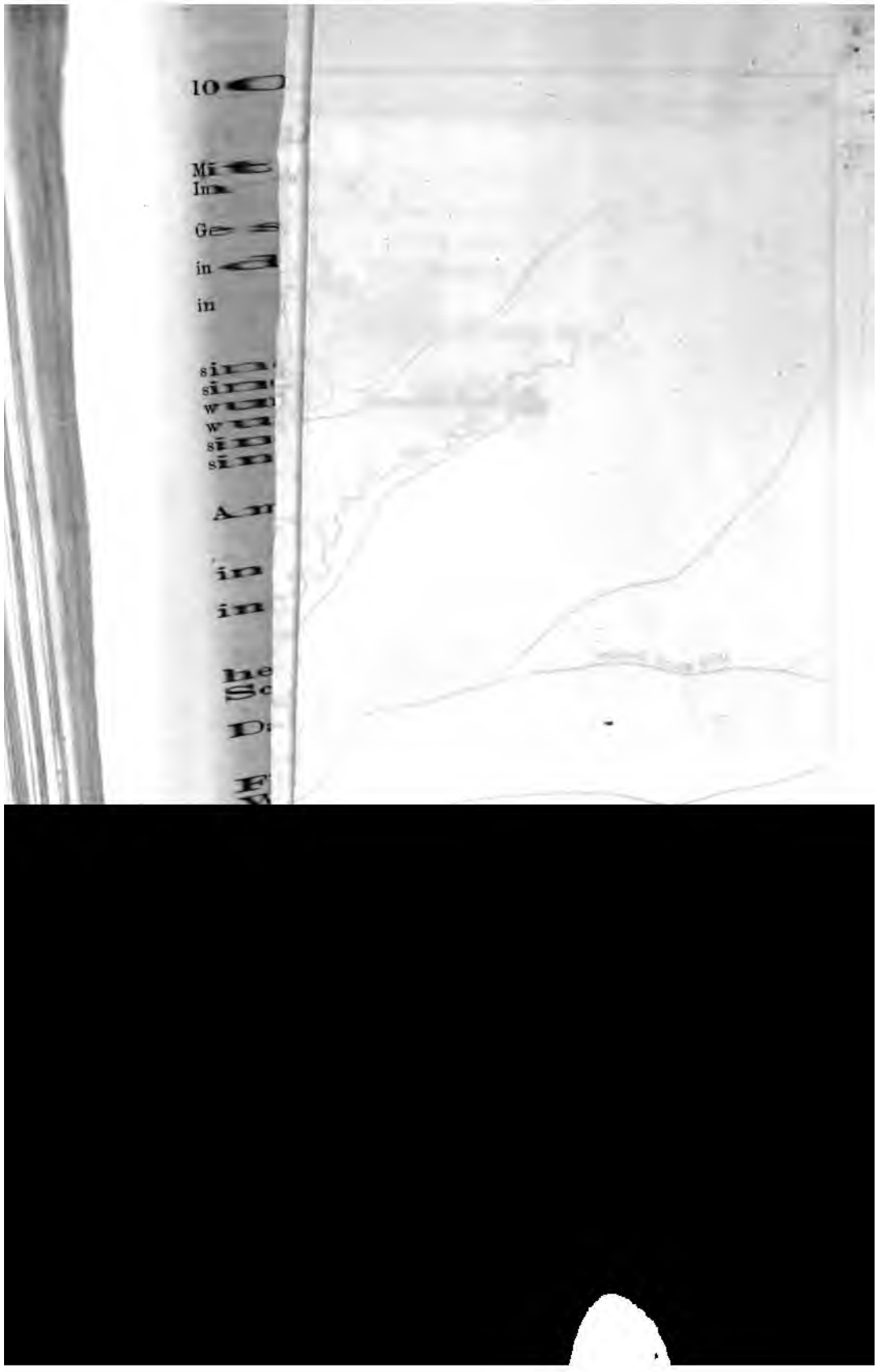
Die unter *i* gegebenen Daten bedeuten endlich die Zusammense einer von allen Aschenbestandtheilen (welche 1% des Gewichtes betr befreiten englischen Schiessbaumwolle nach den Angaben von Champion Pellet*), wobei nur zu bemerken, dass die in der Rubrik „Trinitro-Cellu angeführte höchstnitrirte Modification der Baumwolle von Champion und unter Verdoppelung der Celluloseformel mit dem Namen „Pentanitro-Cellu aufgeführt wird**).

Tabelle

über die Zusammensetzung einiger nach Lenk-Abel's Methode darge Schiessbaumwoll-Sorten.

Bezeichnung der Probe	Percentgehalt der Probe an						Summe	Beobachter	Anmerk
	Trinitro-Cellulose	Mono- und Binitro-Cellulose	Cellulose	wässerigem Extract	Sand	sonstigen Aschenbestandtheilen			
a	88·60	5·51	3·30	1·64	0·37	0·17	99·59	Hauptmann Hess	
b	89·10	5·57	3·28	1·40	0·33	0·69	100·37	Oberlieutenant Dolliak	
c	80·33	9·44	8·40	0·25	0·06	1·56	100·04	Hauptmann Hess	
d	80·57	9·20	8·41	0·26	0·05	1·60	100·09		
e	85·53	6·45	3·57	2·43	0·22	1·86	100·06	Oberlieutenant Dolliak	
f	93·13	5·63	1·05	—	0·19		100·00	Hauptmann Hess und Hauptmann Schwab	Diese Pro blieb nac seriger E tion des S mittels T
g	81·5	12	5	0·5			99·50	***)	
h	82·5	12	4	0·5			99·50		
i	93	6	1	—	—	—	100·00	Champion und Pellet	

*) *Comptes rendus 26 mars 1877.*
**) Vergleiche *Comptes rendus 9 octobre 1876.*
***) Muspratt. 3. Aufl. Bd. 5. S. 1538.



ur, an dessen Aussenfläche mehrere Sprengkapseln mit ihrer Axe parallel Längenaxe der gestreckten Schnur und mit ihrer Oeffnung der Initialstelle zugekehrt, dicht angeschnürt worden waren, ergab, dass die durch Hülle der Zündschnur fortgepflanzte Verbrennungswärme eine Sprengkapsel t zur Detonation bringen kann.

Um in einem jeden einzelnen Versuchsfalle zu entscheiden, ob die ganze selpartie zur Detonation gelangt war, wurde das betreffende Büchschen ein starkes Pfostenstück gestellt und mit einer starkwandigen Holzkiste ckt, wodurch alle Metallpartikel, eventuell auch ganze Sprengkapseln in ittelbarer Nähe des Explosionsherdes auffindlich waren.

Die Versuchsresultate waren nun die folgenden:

1. Drei Versuche mit Büchschen à 10 Stück Sprengkapseln in dichter packung mit Baumwollschichten. Dreimal vollständige Explosion.

2. Drei Versuche mit Büchschen à 10 Stück Sprengkapseln, in Sägeen lose gelagert. Dreimal vollständige Explosion.

3. Zwei Versuche wie sub 1, aber à 20 Stück Kapseln. Zweimal volldige Explosion.

4. Zwei Versuche wie sub 2, aber à 20 Stück Kapseln. Zweimal volldige Explosion.

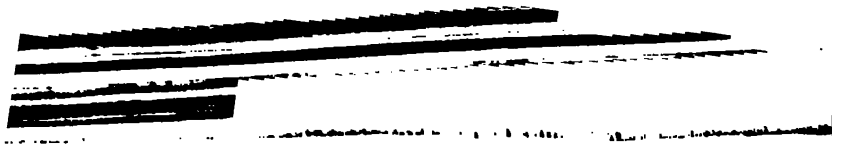
5. Ein Versuch mit 50 Stück Sprengkapseln wie sub 1. Vollständige losion.

6. Ein Versuch mit zwei, mit den Böden gegeneinander gelegten und h Schnürung fest verbundenen, nach 2. mit je 10 Stück Kapseln gefüllten hschen, von welchen aber nur ein Büchschen mit Zündschnur versehen war. detonirte der vollständige Inhalt beider Büchschen.

7. Versuch wie sub 6. Das Büchschen mit der Zündschnur detonirte ständig, von dem zweiten Büchschen detonirten acht Stück Kapseln, zwei k wurden nur gequetscht, und deren Knallsatz nicht weiter alterirt.

Aus den hier mitgetheilten Versuchen resultirt, dass, sobald eine mit r grösseren Kapselmenge verpackte Sprengkapsel aus was immer für einer che explodirt, sämmtliche mit ihr in einem Büchschen befindlichen derlei seln mitexplodiren, und dass sich eine solche Explosion auch wieder volldig oder nahezu vollständig auf benachbarte, mit dem ersten Büchschen einsam verpackte Büchschen überträgt.

Der Transport irgend erheblicher Quantitäten von Sprengkapseln per ; oder mit Personenzügen muss demnach unter Zusammenhalten aller hier ebrachten Thatsachen im sicherheitlichen Interesse entschieden abgelehnt len und hat diese Anschauung über Anregung durch das Militär-Comité in den neuedirten Eisenbahn-Transportsvorschriften für Explosivstoffe n thatsächlich Berücksichtigung gefunden.



Winde auf Rollrahmen für Armirungszwecke.

(Hiezu Taf. 8.)

Die Nothwendigkeit, eine Festung vor einer voraussichtlichen Beschies-
ng oder Belagerung rasch in Vertheidigungszustand zu setzen, beziehungs-
se deren Armirung mit grösster Beschleunigung und den einfachsten
teln bei Verwendung von möglichst geringen Arbeitskräften zu bewirken,
in Russland Veranlassung, Versuche mit verschiedenen Apparaten und
esondere mit einer transportablen Winde durchzuführen.

Eine kurze Skizzirung des bei der Armirung einer Festung eingehaltenen
anges wird den grossen Nutzen dieser von der russischen Festungs-
llerie für Armirungszwecke angenommenen Winde darlegen.

Zur Zeit der glatten Geschütze hatte der Vertheidiger, Dank dem im
emeinen nur langsamen Vorgange des Angreifers, fast immer hinlängliche
se, die Armirung trotz der gewöhnlich getrennten Deponirung der Geschütz-
e und Laffeten bei nahezu vollständiger Gefahrlosigkeit zu bewirken. Die
re, Laffeten und das übrige Materiale mussten aber gewöhnlich mit primi-
n Mitteln, oder was häufig der Fall war, durch Leute bis an den Fuss
Wallganges getragen werden, von wo sodann das Hinaufschaffen der ein-
nen Gegenstände über die Rampen bei Aufbietung grösserer Arbeitermengen
den Wallgang erfolgte.

Ungeachtet beim Materialtransporte oft überschüssige Kraft verschwendet
rde, machte derselbe nur langsam Fortschritte und gehörten vorkommende
glücksfälle nicht zu den Seltenheiten.

Gelangten Rohr und Laffete auf ihre Bettung, so sah man sich noch
wungen, Hebzeuge und dergleichen Apparate, deren oberste Theile fast
ner die Brustwehr überragten und somit dem feindlichen Feuer ausgesetzt
en, aufzustellen, um sodann das Rohr in die Laffete zu bringen. Abgesehen
dem zeitraubenden Aufstellen der Hebzeuge, bildeten dieselben auch vor-
liche Zielpunkte für die Belagerungs-Artillerie und bezeichneten ihr den
, an welchem grössere Arbeitspartien beschäftigt waren.

Die Franzosen, welche im Feldzuge 1870—71 trotz der modernen
chütze noch einen ähnlichen Vorgang bei der Durchführung der Armirung
zelner Festungen einhielten, mussten die Consequenzen desselben entweder
ch den vorzeitigen Fall des Platzes oder durch bedeutende Verluste an
beitskräften tragen.

In Russland war man nun bedacht, die Mittel zur Durchführung der
nirung zu verbessern, insbesondere aber einen Apparat zu erlangen, welcher
Verwendung des Hebzeuges auf dem Walle ersetzt und das Fortbringen
Geschütze erleichtert. Mit der Construction eines solchen Apparates wurde
erstlieutenant Berlinsky betraut, welcher zur Lösung dieser Aufgabe von
genden Gesichtspunkten, respective Bedingungen ausging:

1. Die Geschützrohre müssen schon vor einer wahrscheinlichen Bela-
ung in ihren Laffeten liegen und in jenen Werken deponirt sein, für welche
bestimmt sind.

2. Das Aufstellen der Geschütze auf ihre Bettungen soll, ausser der
rwendung einer Maschine (Winde oder dergleichen) nicht mehr Leute
rdern, als zu ihrer Bedienung nothwendig sind.

3. Maschine und Arbeiter sollen hiebei durch die Brustwehr gegen die Einsicht des Gegners gedeckt sein.

4. Die Maschine soll die Durchführung der Armirung mit einer den Forderungen des modernen Krieges entsprechenden Schnelligkeit gestatten.

5. Die zu adoptirende Maschine darf weder eine besondere Geschicklichkeit, noch eine specielle Abrichtung der sie bedienenden Arbeiter erfordern; letztere sollen zur Handhabung derselben nur höchst einfache Griffe auszuführen haben.

6. Die Maschine darf zu ihrem Transporte nicht mehr Leute als zu ihrer Handhabung erfordern, und soll sich auf jedem beliebigen Ort aufstellen lassen.

7. Die Einrichtung der Maschine muss derart beschaffen sein, dass bei einer plötzlichen Unterbrechung ihrer Handhabung, ob diese durch den Verlust von Handhabenden oder durch Beschädigungen an ihr selbst verursacht wurde, die schon erzielten Leistungen nicht verloren gehen.

8. Der Ersatz einzelner Theile der Maschine muss leicht und rasch möglich sein und eventuell die Vornahme von Reparaturen mit den der Festungs-Artillerie gewöhnlich zu Gebote stehenden Mitteln gestatten.

9. Die Functionirung der Maschine soll stets anstandslos erfolgen, gleichgiltig ob dieselbe auf Rampen, Böschungen oder anderen geneigten Flächen zum Aufzuge von Geschützen verwendet wird.

Die letzte der angeführten Bedingungen erscheint mit Berücksichtigung der Einrichtung moderner Festungen besonders wichtig, weil für den Aufzug von Geschützen auf den Wallgang nicht immer Rampen zur Verfügung stehen werden und die Nothwendigkeit, Geschütze über die Wallgangsböschung auf ihre Bettungen zu ziehen, häufig eintreten dürfte, daher Böschungen mit Steigungen von selbst 27—33° zu überwinden sein werden.

Oberstlieutenant Berlinsky suchte nun den hier angeführten Bedingungen mit dem auf Taf. 8 dargestellten Apparate zu entsprechen. Derselbe besteht aus zwei Haupttheilen, der Winde und dem Rollrahmen nebst mehreren Nebentheilen.

Die Winde, Fig. 3, ist einer gewöhnlichen Bauwinde ähnlich, und besteht aus zwei gusseisernen, mit drei Bolzen B gegenseitig verbundenen Tragwänden A A', innerhalb welcher das Getriebe liegt; die Tragwände besitzen an ihrer Basis kleine durchlochte Sohlplatten a, durch welche man die Winde mittelst Kloben an den Rollrahmen befestigen kann. Zwischen den Tragwänden befinden sich oben zwei eiserne Achsen C und D (Fig. 1 und 2) und in der Mitte die eiserne Welle G mit den Endzapfen g. Die Zapfenlager derselben in den Tragwänden gestatten eine beliebige Drehung der Achse resp. Welle.

An der hinteren Achse D*) sind die beiden gusseisernen Triebräder d und e, und zur Drehung der ersteren die beiden Kurbeln H befestigt. Die Achse ragt mit ihren Enden h h' über die Tragwände um ein gewisses Maass hervor, wodurch man eine Verschiebung derselben nach ihrer Längenrichtung vornehmen und sie in zwei verschiedene, jedoch begrenzte Stellungen bringen kann. Die Fixirung der Achse in einer der beiden Stellungen bewirkt eine

*) Die Ausdrücke vorn, hinten, rechts und links beziehen sich auf einen gegen den Plan gewendeten Beschauer.

len oberhalb derselben liegenden Verbindungsbolzen B drehbare, an ihrem abgebogene Klappe b, welche nach einer Achsenverschiebung in eines der r 1 und 2 einfällt.

Die vordere Achse C trägt ein festes gusseisernes Zahnrad E und ein solches Triebrad c, welch' letzteres längs einer Führungs-Coulisse ver- bar ist.

Das Ende der Welle G besitzt ein unbewegliches Zahnrad F, welches Uebertragung der Rotation bewirkt.

Befinden sich alle Theile der Winde in der durch die Figuren bezeich- n Stellung und liegt die Klappe auf der mit 1 bemerkten Stelle, so über- sich die Drehung der Kurbeln auf die beiden Triebräder e und c und diesen auf die Welle G, in welchem Falle die Winde mit „doppelter smission" arbeitet. Wird jedoch die Achse D derart verschoben, dass die pe auf die mit 2 bezeichnete Stelle einfällt, so überträgt blos das Trieb- d die durch die Kurbeln erzeugte Achsenrotation auf die Welle. In diesem dreht sich die Welle in dem der Achse entgegengesetzten Sinne und Winde arbeitet mit „einfacher Transmission".

Um das Gleiten eines auf die Welle aufzuwindenden Seiles zu verhindern gt, dasselbe vorerst mit einem Ende 2- bis 6mal um die Welle zu legen, dieses während der ersten Windungen von einem Mann halten zu lassen, uf die Reibung zwischen Welle und Seil ausreicht, um jedes Gleiten glich zu machen. Würde man zur Verhinderung des Gleitens das eine Ende an die Welle befestigen, so entstände durch das vollständige Auf- en des Seiles auf der Welle eine nachtheilige Belastung und unbequeme rladung der letzteren.

Die Construction der Winde und die Dimensionen ihrer einzelnen Theile en für einen von der Welle zu bewältigenden Widerstand von 1032^{kg} hlt.

cht der completen Winde	12·5 Pud	=	$204{\cdot}75^{kg}$
„ Achse D sammt Kurbel und Triebräder	1·5 „	=	$24{\cdot}57^{kg}$
„ „ C sammt Trieb- und Zahnrad .	1·0 „	=	$16{\cdot}38^{kg}$
„ Welle G sammt Zahnrad	4·75 „	=	$77{\cdot}8^{kg}$
e der Kurbelarme	14^{II}	=	$35{\cdot}56^{cm}$
te Höhe der Winde	36^{II}	=	$91{\cdot}44^{cm}$.

Der Schwerpunkt der Winde liegt 38^{cm} ober ihrer Basisfläche.

Der Rollrahmen (Fig. 1, 5 und 6) besteht aus zwei hölzernen, parallel den Wänden Ww, die aus je zwei über einander gelegten Holztheilen let sind, deren linke Enden nach ihrer Stärkendimension etwas schwächer ten wurden.

Zur Verminderung des Gewichtes ist jede Wand mit einem elliptischen hnitte i (Fig. 5) versehen und am linken Ende schief, am rechten Ende t der Rahmen beim Transporte den Boden nicht berühre) rechtwinklig nitten. Die beiden Wände werden durch zwei eiserne Bolzen verbunden, welchen jener m m' mit einer Holzfütterung M umgeben ist und einer- in Schraubengewinde m', anderseits in den Kopf m derart endet, dass Theile über die Hauptrahmenfläche nicht vorragen. Der zweite Bolzen jj' beiderseits mit Schraubengewinden.

Die Befestigung der Tragwände der Winde auf den Rahmen erfolgt durch vier Paare Kloben oo', welche durch die Sohlplatten der Tragwände durchgesteckt werden; die vier äussersten Kloben besitzen drehbare Ringe, in welche man Tragbäume zum Tragen des Rahmens einlegen kann.

Soll mit der Winde eine bedeutende Last fortgeschafft werden, so kann man zur Erhöhung der Stabilität des ganzen Systems den Rahmen gegen die Lastseite beliebig verlängern, zu welchem Zwecke an die Rahmenwände Ww Stützbalken P (Fig. 3) befestigt werden können. Zur Befestigung dieser Stützbalken besitzen die Wände Ww rechtwinklig gebogene eiserne Bügel LL', wovon jener L mit seiner Oeffnung abwärts, jener L' nach aufwärts gekehrt ist. In diese Bügel können die Stützbalken eingeschoben werden, sollen aber darin nicht schlottern.

Für den Transport des Rahmens mit aufgesetzter Winde besitzt ersterer eine hölzerne Walze K und zwei unterhalb M bis zum Bolzen jj' reichende eiserne Zugbänder N (Fig. 5 und 6). Die aus Fichtenholz erzeugte Walze wird durch vier eiserne Ringe k verstärkt, ist nach ihrer Längenachse durchbohrt und auf dem Bolzen jj' aufgeschoben. Die Zugbänder N umfassen mit ihren ringförmigen Enden den Bolzen jj', sind in ihrer Längenmitte und an den hakenförmigen Enden durch je einen eisernen Stab verbunden und stützen sich beim Heben an den gefütterten Bolzen M. Um den Stab n beim Heben der Zugbänder besser anfassen zu können, wurde derselbe mit Holz bekleidet.

Soll der Rahmen fortgerollt werden, so muss man denselben mit Hilfe der Zugbänder respective des eisernen Stabes n in die durch die Fig. 5 gestrichelt dargestellte Lage bringen, worauf er dann entweder nach Art der Schubkarren geschoben, oder durch angespannte Stricke gezogen werden kann.

Die Länge der Zugbänder wurde derart gewählt, dass bei einer Hubhöhe derselben von $1{\cdot}20^{m}$ der Schwerpunkt des ganzen Systems nahezu über die Walzenachse zu liegen kommt, wodurch die während des Transportes zum Heben der Bänder angestellten Leute fast gar keine Last zu tragen haben und ihre Kräfte ausschliesslich zum Schieben oder Ziehen verwenden können.

Für den Transport des Rahmens mit der Winde auf einer guten und harten Strasse genügt ein Mann, sobald die zu hinterlegende Strecke nicht zu lang ist. Für grössere Entfernungen auf trockenen und nicht beschotterten Wegen kann man im Allgemeinen 2—3 Mann, für staubbedeckte, sonst aber harte Wege oder auf festem Rasenboden 3—4 Mann, und nur auf sehr unebenen und minder harten Wegen oder Bodenflächen 5—6 Mann rechnen.

Bei einem in Volkovo am 10. März 1875 vorgenommenen Transportversuche wurde die auf dem Rahmen befestigte Winde von sechs Mann ohne Anstrengung 320^{m} weit über einen holperigen und 18^{cm} hoch mit Schnee bedeckten Weg geführt.

Die Aufstellung und Befestigung der Winde und des Rahmens auf dem jeweiligen Gebrauchsorte zeigen die Figuren 1 bis 8; um jedoch beide, sowie auch die zur Handhabung der Winde bestimmten Leute gegen ein feindliches Feuer besser zu decken, erscheint es vortheilhaft, die Winde, wie in der Fig. 1 und 2 knapp an der Brustwehr oder Deckung zu placiren und einen Flaschenzug zu verwenden.

Bei der Verwendung der Winde auf beschränkten Räumen kann man Zugbänder und die Walze aus dem Rahmen entfernen und die Anordnung Systems nach den Fig. 7 und 8 treffen.

Die wesentlichsten Dimensionen des Rollrahmens sind:

sste Länge . . . . . 78" = 198·1cm,
„ Breite . . . . . 43" = 109·2cm,
ıe des Rahmens und der Winde . . . . . 48" = 121·9cm,
stand der Wellenachse von der untersten Rahmenfläche 27" = 68·6cm,
„ „ Kurbelachse von der untersten Rahmenfläche 39·5" = 99·3cm,
vicht des Rollrahmens sammt der Walze und den Zugbändern . . . . . 5½ Pud = 90kg,
vicht des ganzen Systems (Winde und Rahmen) . . 17½ „ = 360kg.

Von welchem Werte die Verwendung der vorstehend beschriebenen ınde für die Durchführung einer Armirung ist, dürfte das in der russischen ıtung Bobrouisk in der Nacht vom 4. auf den 5. August v. J. ausgeführte növer, bestehend in der Armirung zweier Bastione (I und III) mit 7 Geützen, welches wir im Auszuge nach dem in der „*Revue d'Artillerie*", ril-Heft l. J. enthaltenen Berichte reproduciren, augenfällig beweisen.

An dieser nächtlichen Armirungsübung betheiligten sich vier Festungs-illerie-Compagnien mit den nachstehend angeführten Ständen:

	Geschützbedienung	Arbeiter	Zusammen
1. Compagnie . . .	10	25	35 Mann
2. „ . . .	10	20	30 „
3. „ . . .	10	20	30 „
4. „ . . .	5	15	20 „
Summa	35	80	115 Mann.

Bei der Bestimmung vorstehender Standesziffern ging man von dem ıdsatze aus, zur Durchführung der Armirungsarbeiten, d. i. Einführen des :hützes, Legen der Bettungen und Transport der sonstigen Ausrüstungs-enstände, per Geschütz nicht mehr als die dreifache Bedienungsmannschaft verwenden.

Nachdem bei dieser Uebung für supponirte Verluste an Arbeitern, he durch Ausscheidung von Leuten während der Arbeiten markirt wurden, ıtz geleistet werden sollte, so wurde über die angegebenen Standesziffern ı eine Reserve in der Stärke von 24 Mann von den Compagnien bei-ellt.

Den einzelnen Compagnien waren folgende Aufgaben zugewiesen:

1. Compagnie. Armirung der linken Face der Bastion III mit zwei kurzen f. gezogenen Kanonen in der Belagerungs-Laffete.

2. Compagnie. Armirung der rechten Face derselben Bastion mit zwei zen 24pf. gezogenen Kanonen, wovon eine in der Belagerungs-, die andere ler hohen Festungs-Laffete.

3. Compagnie. Armirung der rechten Face der Halb-Bastion I mit einer seisernen 12pf. gezogenen Kanone in der Belagerungs-Laffete, und einem ll. gezogenen Mörser in der Semekoff-Laffete.

4. Compagnie. Armirung der linken Face derselben Halb-Bastion mit ır gusseisernen 12pf. gezogenen Kanone in der Nasfietevitsch-Laffete.

Für sämmtliche Geschütze mit Ausnahme des Mörsers mussten überdies die Bettungen an Ort und Stelle gebracht und gelegt werden.

Die Entfernung der Geschütz-Emplacements vom Materialdepôt, in welchem die Geschütze, Bettungen, sowie das Manipulations-Materiale und die Ausrüstungs-Gegenstände deponirt waren, betrug:

a) für die linke Face, Bastion III 672^m, hievon 23·5^m Steigung;
b) für die rechte Face, Bastion III 500^m, hievon 23·5^m Steigung;
c) für die rechte Face, Halb-Bastion I 220^m, hievon 27·5^m Steigung;
d) für dieselbe Face (12pf. Kanone) 170^m, hievon 5·3^m Steigung;
e) für die linke Face, Halb-Bastion I 98^m, hievon 27·7^m Steigung.

Beim Transporte der Geschütze vom Depôt bis zu ihren Aufstellungsplätzen mussten dieselben sowohl über die Steigungen, als auch über die Rampen oder über die Wallgangsböschung mittelst der Winde gezogen werden, welche Hindernisse in Folge der geringen Arbeitskräfte sonst nicht zu überwinden gewesen wären.

Der Beginn der Uebung wurde den betheiligten Abtheilungen um 10 Uhr mittelst eines verabredeten Alarmsignales angegeben, worauf dieselben sich in das erwähnte Materialdepôt begaben und die Ausfassung des Materials bewirkten. Ungefähr eine halbe Stunde nach dem Alarmsignale hatten die einzelnen Arbeitspartien theils mit der Ueberführung der Geschütze theils mit dem Legen der Bettungen begonnen.

Die 1. Compagnie transportirte die beiden in der Belagerungs-Laffete befindlichen Kanonen durch je 18 Mann, welche mittelst Vorzugsseilen die Geschütze zogen; um das Gleiten des Protzstockes auf dem Boden zu vermeiden, wurden die Rohre ausgebrochen.

Die 2. Compagnie bewirkte die Ueberführung der in der Belagerungs-Laffete liegenden 24pf. Kanone in der vorstehend beschriebenen Art, während die in der Festungs-Laffete befindliche 24pf. Kanone auf die Protze eines Handwagens (Bombenwagens) aufgeprotzt, von 18 Mann mittelst Vorzugsseile überführt wurde.

Die Bettungen für die ersten zwei Geschütze hatte man auf Protzen überführt, dagegen jene der beiden anderen Geschütze in zwei Gängen durch 24 Mann übertragen.

Die 3. Compagnie verwendete zur Ueberführung des 6zöll. Mörsers eine Transportir-Achse mit Räder und eine Protze. Die Ueberführung der Mörserbettung entfiel, weil diese bereits gelegt war. Dieselbe Compagnie besorgte den Transport der in der Belagerungs-Laffete ruhenden 12pf. Kanone in der bei der 1. Compagnie angegebenen Weise.

Die Ueberführung der 12pf. Feldkanone in der Nasfietevitsch-Laffete durch die 4. Compagnie erfolgte durch 14 Mann, welche gleichzeitig das Legen der Pfosten unter die Laffetenräder zu besorgen hatten.

Jeder Compagnie war für den Aufzug der Geschütze über die Auffahrtsrampen oder über die Wallgangsböschung je eine Winde auf dem Rollrahmen zugewiesen, die von je vier Mann auf den Gebrauchsort geschoben wurde. Zur Befestigung der Winden wurden theils alte Kanonenrohre, theils auf dem Wallgange eingegrabene Pfähle benützt.

Das Legen der Bettungen erfolgte während der Zeit des Geschütztransportes und wurde von je sechs Mann per Geschütz bewirkt.

Die Geschützausrüstungs-Gegenstände wurden von den einzelnen Arbeitspartien entweder übertragen oder bei der Ueberführung der Geschütze diesen zugelegt.

Um während der Durchführung sämmtlicher Arbeiten auch den Ersatz an supponirten Verlusten zu üben, wurden wiederholt Pfeifensignale gegeben, auf welche momentan eine Einstellung der Arbeiten erfolgte, Leute ausgeschieden und die Ersätze derselben von der Reserve angesprochen wurden; nach dem Eintreffen dieser, in einzelnen Fällen aber schon nach der Ausscheidung der Verluste, erfolgte die Fortsetzung der Arbeiten.

Bei dieser Gelegenheit hatte sich die Uebungsleitung erneuert überzeugt, dass zur Handhabung der Winde bei ungestörtem Aufzuge der Geschütze selbst noch drei Mann genügten, jedoch ein Verlust von $^1/_4$ bis $^1/_5$ der zum Transporte verwendeten Mannschaft hinreicht, um diesen unmöglich zu machen, oder bedeutende Stockungen in denselben herbeizuführen.

Die Arbeiten bei jedem Geschütze wurden in dem Augenblicke als beendet betrachtet, sobald dasselbe auf der Bettung stand und einen blinden Schuss abgegeben hatte.

Die Arbeitszeit für jedes einzelne Geschütz, vom Beginne der Uebernahme desselben bis zur Abgabe des blinden Schusses gerechnet, ergab sich wie folgt:

12pf.	Kanone	in der	Nasßetevitsch-Laffete	2	Stunden	20	Minuten
24pf.	„	„ „	Belagerungs- „	2	„	27	„
24pf.	„	„ „	„ „	3	„	15	„
24pf.	„	„ „	„ „	3	„	25	„
24pf.	„	„ „	Festungs- „	3	„	40	„
6zöll.	Mörser	. . . . .		3	„	45	„
12pf.	Kanone	in der	Belagerungs-Laffete	4	„	30	„

Obwohl die erzielten Resultate günstig zu nennen sind, hätten dieselben jedenfalls besser ausfallen können, wenn die Commandanten der einzelnen Arbeitspartien die mit Laternen ausgerüsteten Leute zur Beleuchtung der Arbeiten richtig placirt hätten. Schon bei der Ausfassung des Materials hatte man die Laternenträger statt vor, hinter die Arbeiter placirt und letztere gezwungen, die einzelnen Gegenstände im Dunkel herumtappend zu suchen. Beim Ueberführen der Geschütze befanden sich die Laternenträger zumeist unmittelbar seitwärts des Geschützes, statt vor denselben die Fahrbahn zu beleuchten; auch unterliess man den Directionspunkt oder den Aufzugsort auf den Wallgang durch eine Laterne zu markiren, in Folge dessen z. B. die 3. Compagnie mit der 12pf. Kanone, trotzdem ihr nur ein Weg zur Benützung stand, von diesem seitwärts in die Vertiefung abgekommen war und das Geschütz nur nach ausserordentlichen Anstrengungen und Herbeischaffung der nöthigen Beleuchtung aus derselben auf die ursprüngliche Fahrbahn schaffen konnte.

Wenn die nächtliche Armirung der erwähnten Bastione dennoch innerhalb dieser verhältnismässig kurzen Zeit und mit den angeführten geringen Arbeitskräften bewirkt wurde, so ist dies zum grossen Theile der vortheilhaften Verwendung der Winden zuzuschreiben.

Percussionszünder M. 1879 der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie *).

(Hiezu Taf. 8.)

Das königlich italienische Kriegsministerium hat im December des Vorjahres den Percussionszünder M. 1879 zum Ersatz des Percussionszünders M. 1877 für Granaten der 7cm und 9cm Hinterlad-Feldkanonen und der 7cm Gebirgskanonen normirt. Wir geben im Nachfolgenden eine Beschreibung und Zeichnungen derselben.

Der Percussionszünder M. 1879 besteht aus folgenden Haupttheilen: der Zündschraube, der Mundlochschraube, dem Nadelbolzen, der Bolzenhülse und der Bolzenfeder.

Die Bolzenhülse, aus Messingblech, hat am durchbrochenen Boden eine Scheibe aus Wachsleinwand, darüber eine Scheibe aus Pflanzenpapier und einen correspondirend durchbrochenen Doppelboden aus Messingblech, welche Theile durch drei Nieten zusammengehalten werden.

Der Nadelbolzen besteht aus dem Bolzen und der Zündnadel. Der messingene Bolzen ist axial durchbrochen, die Zündnadel aus verzinntem Gussstahl erzeugt und in einem entsprechenden Einschnitte des Bolzens eingesetzt.

Die Bolzenfeder ist aus rohem Messingdrat erzeugt.

Die Mundlochschraube, aus Messing, ist aussen und innen mit Schraubengewinden und am Kopfe mit zwei Einschnitten versehen.

Die Zündschraube besteht aus der Hülse des Kapselträgers, dem Kapselträger und der Kapsel. Die Hülse ist in verschiedenen Weiten axial durchbohrt; aussen und innen sind Gewinde eingeschnitten. In die über dem unteren Absatze der Höhlung ausgedrehte Nuth wird ein Bleiring gelagert. Zur Hülse des Kapselträgers gehört ferner ein mit Schraubengewinden versehener Hülsendeckel und ein Kreuzfederlager. Alle Theile dieser Hülse sind aus Messing.

Der Kapselträger besteht aus dem Trägerkörper, dem Schraubenpfropf und der Kreuzfeder. Der messingene Trägerkörper ist nach seiner Länge durchbohrt und hat innen Schraubengewinde. An der oberen Oeffnung ist der Träger schalenförmig ausgenommen; auf dem Boden desselben ist ein kleiner Bleiring gelagert.

Der Schraubenpfropf, aus Messing, hat am Halse Gewinde, am Kopfe vier Einschnitte; der Kopf ist unten nach der inneren Form der Kreuzfeder abgedreht.

Kapselträger und Schraubenpfropf sind im Gewindtheile nach einem Durchmesser correspondirend durchbohrt. In diese Durchbohrung wird ein Splint aus Messingdrat gesteckt.

Die Kreuzfeder, aus Packfong gestanzt, ist ein Ring mit vier, nach senkrechten Durchmessern stehenden Lappen, welche schräg aufwärts gerichtet wurden.

Der Zündsatz der Kapsel besteht aus 5 Theilen Chlorkalium, 2 Theilen Knallquecksilber und 5 Theilen Schwefelantimon. Von demselben werden 0·28

*) „*Giornale di Artiglieria e del Genio.*“

0·30^{g} in eine Kapsel aus Zinn gefüllt und darin comprimirt. Dann wird Kapsel mit ihrer Oeffnung voraus in eine zweite Kapsel aus Kupfer esetzt.

Die fertige Kapsel wird in den Körper des Kapselträgers so gelagert, der Boden der zinnernen Kapsel auf dem kleinen Bleiringe ruht. Dann die Kreuzfeder in die schalenförmige Aushöhlung des Trägerkörpers tzt, der Schraubenpfropf eingeschraubt und der Splint durchgesteckt.

Endlich wird das Kreuzfederlager auf den oberen Absatz in der Hülse Kapselträgers gesetzt, letztere selbst eingelegt und die Hülse mit dem sendeckel geschlossen.

Der Zünder functionirt wie folgt: Beim Stosse der Pulverladung gleitet nach dem senkrechten Aufbiegen der Lappen der Kreuzfeder — der selträger aus dem Kreuzfederlager herab und lagert sich auf dem Blei- ge in der Hülse des Kapselträgers, wodurch die Kapsel durch den Boden er Hülse heraustritt und demaskirt wird. Die zwischen Mundlochschraube Nadelbolzen gestellte Bolzenfeder verhindert den Nadelbolzen, in Folge es ersten Bewegungsantriebes unmittelbar gegen die Kapsel vorzuschiessen, trägt auch bei, während des Geschossfluges den Bolzen von der Kapsel halten. Beim Auftreffen am Ziele überwindet der Nadelbolzen den Wider- d der Bolzenfeder und die Zündnadel dringt in die Kapsel. — i. —

Versuche über Transportabilität der Munition *).

Da mehrere schweizerische Eisenbahnen die Lastzüge einstellten, so sen nun auch Explosivstoffe mittelst gemischter Züge mit Personen- örderung transportirt werden. Es wurden daher Gutachten von Fach- nnern darüber eingeholt, welche Explosivstoffe ohne Gefährdung des Be- bes transportirt werden können, und welche Vorschriften hinsichtlich Ver- kung, Placirung u. s. w. aufzustellen seien.

Um die Empfindlichkeit der Munition bei starker Erschütterung, gegen ken Schlag oder Stoss, gegen grosse Hitze u. s. w. zu constatiren, wurden Thun eingehende Versuche durchgeführt, deren Resultate folgende sind:

A. Versuche gegen starken Stoss, Fallversuche.

1. Fallenlassen einer Kiste mit 2000 scharfen Infanterie-Patronen in öhnlicher Verpackung zum Transport. Wandstärke 28^{mm}, Gewicht 72^{kg}.

a) Auf 5 parallel liegende Eisenbahn-Schienen: ohne Beschädigung;

b) auf Schienen nebst einem grossen Steine: Verzapfung der Kiste ht verschoben, sonst unversehrt; Inhalt ganz unbeschädigt.

2. Fallenlassen einer Transportkiste mit 2800 blinden Infanterie-Patronen. ndstärke 28^{mm}, Gewicht 40^{kg}.

a) Auf 5 parallel liegende Schienen;

b) auf 5 kreuzweise übereinander liegende Schienen;

c) auf Schienen nebst einem grossen Steine. Kiste sowie Inhalt in n drei Fällen ohne Beschädigung.

*) „Zeitschrift für die schweizerische Artillerie“ Nr. 4.

Wandstärke 30 ^{mm}, Gewicht 154 ^{kg}.

a) Auf Schienen, Seitenwand der Kiste voran, Geschoss
wand der Kiste etwas beschädigt;

b) auf Schienen nebst einem Steine; Seitenwand ein
einige Eindrücke in Bleimänteln.

5. Fallenlassen einer Transportkiste mit 40 Stück 8er
Wandstärke 28^{mm}, Gewicht 52^{kg}.

Zweimal auf Schienen und Stein; Kiste und Inhalt

6. Fallenlassen eines Kistchens mit 100 Brandeln.

7. „ „ „ „ 110 Zündschra

8. „ „ „ „ 88 Zündschra

6, 7 und 8 auf Schienen und Stein; Kistchen und

B. Hinunterrollen über die Böschung ein

1. Einer halbgefüllten Kiste (zu 2000 Patronen) mit
Infanterie-Patronen. Gewicht 37^{kg}.

2. Einer halbgefüllten Kiste (zu 2800 Patronen) mit
Patronen. Gewicht 18^{kg}.

Bei beiden Proben blieben die Kisten unversehrt;
einzelne Patronen zusammengequetscht.

C. Schiessen auf 225^{m} mit Infanterie-

1. Gegen eine Kiste mit 2000 scharfen Patronen
ausser dem Geschossdurchschlag. Inhalt: 7 Patronen exp
aufgerissen, theilweise verbrannt; 53 Päckchen mehr oder
Rest unversehrt. Das Knattern nach dem Eindringen des
dass die explodirten Patronen successive sich entzündeten

2. Gegen eine Kiste mit 2800 blinden Patronen.
sprengt, eine Ecke der Kiste aus der Verzapfung gelöst.
explodirt, 11 Schachteln zerrissen. — Die explodirten Pat

D. Durchschlagen eines Nagels.

Der Nagel war sehr scharfkantig, mit gehärteter Spitze; derselbe wurde ch ein von einer Höhe von 4·5^{m} fallendes, 50^{kg} schweres Gewicht in die te geschlagen.

1. Durch eine Kiste mit 2000 scharfen Infanterie-Patronen. 1 Patrone lodirte, 5 Packete aufgerissen und leicht angebrannt.

2. Durch eine Kiste mit 2800 blinden Patronen. Kiste: Deckel abgerengt, 2 Eckverzapfungen auseinandergerissen. Inhalt: 87 Patronen ausbrannt (4 Hülsen gerissen), 23 Packete aufgerissen, Rest unversehrt.

3. Durch eine Kiste mit 3 Stück 8^{cm} Patronen à 1·4^{kg} Kieselpulver. r scharfkantige Nagel drang quer durch 2 Patronen, ohne dass sich dieben entzündet hätten.

Fallenlassen eines Gewichtes mit eckiger Form von 50^{kg} von einer Höhe von 4·5^{m}.

(Eine probeweise auf den Deckel einer leeren Kiste von der Höhe 4·5^{m} fallen gelassene Bombe von nur 25^{kg} Gewicht schlug den Deckel lständig durch.)

1. Auf die Seitenwand einer Kiste mit 25 Stück 8^{cm} Ringgranaten. ndstärke 30^{mm}; Seitenwand eingedrückt, Inhalt unversehrt.

2. Auf die Stirnwand einer Kiste mit 15 Stück 10^{cm} Shrapnels. Stirnd eingedrückt; die Bleimäntel einiger Geschosse leicht gequetscht.

3. Auf eine kleine Kiste mit 3 Stück 8^{cm} Patronen à 840^{g}. Nach zweiigem Fallenlassen des Gewichtes war das Kistchen zerschlagen, die Patronen h gequetscht, ein Theil des Pulvers zu Staub zerdrückt, ohne Explosion.

4. Auf eine kleine Kiste mit 3 Stück 8^{cm} Patronen à 1·4^{kg} Kieselrer. Kiste zerschlagen; Patronen flach gequetscht, ein Theil des Pulvers Staub zerdrückt, ohne Explosion.

5. Auf eine Kiste mit 2000 scharfen Infanterie-Patronen.

6. Auf eine Kiste mit 2800 blinden Infanterie-Patronen. Seitenwand edrückt, einzelne Patronen flach gedrückt, ohne Entzündung.

Wirkung eines sehr starken Schlages durch Fallenlassen es scharfkantigen Gewichtes von 300^{kg} von einer Höhe von 4·5^{m}.

Die Munitionskisten wurden so gestellt, wie sie bei einem Zusammense zweier Züge getroffen wurden.

1. Auf eine Kiste mit 2000 scharfen Infanterie-Patronen. Kiste volldig durchgeschlagen. Inhalt: 1 Patrone losgebrannt; 60 Patronen aus Päckchen gerissen und stark gequetscht; 89 Patronen aus den Päckchen issen und leicht gequetscht; 65 Päckchen beschädigt; 125 Päckchen ersehrt.

2. Auf eine Kiste mit 2800 blinden Infanterie-Patronen. Kiste volldig durchgeschlagen. Inhalt: Keine Patrone verbrannt; 970 Patronen den Päckchen gerissen und stark, 450 Patronen leicht gequetscht; 86 Päckn beschädigt, 52 unversehrt.

G. Zerschlagen einzelner Geschosse auf harter Unte (Schienen) durch ein von 4·5^{m} auf dieselben herab falle Gewicht von 50^{kg}.

1. Eine 8^{cm} Granate.
2. Ein 10^{cm} Shrapnel; wurden auf diese Weise zertrümmert, ohne Exp

H. Versuche gegen grosse Hitze.

a) Eintauchen in flüssiges Blei.

Um das Eindringen des flüssigen Bleies durch die sich in Fol grossen Hitze öffnenden Fugen der Kisten zu verhüten, waren dieselbe dünnem Weissblech gefüttert.

1.	Kistchen	mit 200 scharfen	Infanterie-Patronen	10	Minuten	im Blei gel
2.	„	„ 300 blinden	„ „	13	„ „	„
3.	„	„ einer 8^{cm}	Ringgranate	11	„ „	„
4.	„	„ einem 10^{cm}	Shrapnel	15	„ „	„
5.	„	„ drei 8^{cm}	Patronen à 840^{g}	10½	„ „	„
6.	„	„ 100	Brandeln	10	„ „	„
7.	„	„ 88	Zündschrauben	10	„ „	„

Soweit die Temperatur im Innern des Kistchens gemessen werden l betrug dieselbe nach 10 Minuten im Minimum 150° Celsius. Die Kistchen alle zu ⅛ der Wandstärke verkohlt, die Fugen durch Verkohlung des geöffnet. Das Papier und der Carton der Patronenpäckchen war the braun geworden. Trotzdem nahm die Munition keinen Schaden. Dur Erweichen des Schwefels im Pulver hat sich dieses theilweise zusa geballt. Auch ist an Pulverkörnern ersichtlich, dass sich durch die Hitze Salpeter ausgeschieden hat.

b) Ein Kistchen ohne Blechfütterung mit 200 scharfen Infa Patronen (20 Päckchen à 10 Stück) wurde während 17 Minuten in Holzfeuer gelassen. Nach dieser Zeit waren die Wände des Kistchen weise durch und durch verkohlt, in einer Ecke war das Feuer so we gedrungen, dass das Papier der Päckchen angefangen hatte zu ver Eine Explosion fand nicht statt.

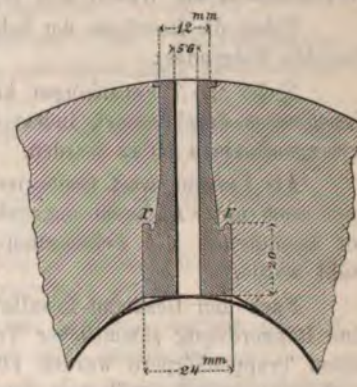
I. Versuche über Fortpflanzung der Explosion be

1. Sprengen einer Granate mittelst einer Zündschnur in der Mit mit 25 Stück 8^{cm} Doppelwand-Granaten gepackten Kiste. Kiste zertr Inhalt: von den 25 Granaten sind 22 Stück unversehrt, ausgenommer Eindrücke in den Bleimänteln. Von den drei zertrümmerten Granaten nur die durch die Zündschnur entzündete Granate explodirt zu haben rend die zwei anderen, unmittelbar neben ersterer stehend, von der exp Granate zerschlagen worden sein dürften. Ein abgesprengtes Bod zeigt nämlich die innere Schale bis zur ersten Kerbe unversehrt, wäh äussere Schale abgeschlagen ist; hätte die zertrümmernde Kraft von gewirkt, so wäre jedenfalls die innere Schale zuerst in Stücke gegan

2. Sprengen eines Shrapnels in einer mit 15 Stück 10^{cm} S gepackten Kiste. Nur das mittelst Zündschnur entzündete Shrapnel ex Der Kistendeckel wurde abgesprengt und das Einsatzbrett zertrümmer sonst ziemlich unversehrt.

derungen am Verschluss- und Zündloch-Kern der italienischen 7cm Feldkanonen *) (B. R. Ret.).

In Folge eines Keilbruches, welcher sich bei einer 7cm Feldkanone bei em Schusse während der Schiessübungen bei Sassuolo unter Anwendung normalen Pulverladung von 550g Geschützpulver ereignete, sowie des ıstandes wegen, dass bei Erprobung der höheren Ladung von 850g 7—11mm lvers die normalen Zündloch-Kerne selbst nach nur 200 Schuss unbrauchbar rden, und man genöthigt war, das Feuer einzustellen, wurden Versuche mit em geänderten Verschlusse und verschiedenen Constructionen von Zündloch-rnen vorgenommen. Bei Untersuchung des gebrochenen Keiles ergab sich, ss der in die Stossplatte gelagerte Piorkovski-Ring die Stossplatte und se den Keil selbst gesprengt haben musste. Man folgerte hieraus, dass die nstruction der beiden Liderungsmittel und des Keiles für die Anwendung r grösseren Ladung ungeeignet sei und ss man den Piorkovski-Ring aus der Stoss-tte in ein Ringlager im Rohrkörper legen sse.



Bezüglich der Stärke des Ringes wurde Einleitung der Schiessversuche beschlos-, dieselbe gleich jener des 9cm Ringes halten, nachdem sich bei diesem Kaliber n Anstand ergeben hatte. Die Versuche erten günstige Resultate, daher alle 7cm dkanonen allmälig der erprobten Con-uctions-Aenderung unterzogen werden len.

Bei Untersuchung der unbrauchbar wordenen Zündloch-Kerne wiesen die Be-ädigungen darauf hin, dass der Kern, System Mathis, zu dünnwandig und ein Durchdringen der Pulvergase zwischen Kern und Rohrkörper an Oberfläche nicht verhindern kann.

Nach Erprobung verschiedener stärkerer Constructionen wurde endlich in vorstehender Figur dargestellte Form des Kernes zur Einführung antragt. Die Abplattung in der oberen Bohrungswand rings um den Zünd-ch-Kern soll das Eindringen der Pulvergase zwischen Kern und Rohrkörper schweren.

Die Rinne r am Fusse des mittleren konischen Kerntheiles soll das ıfwärtsdringen von, zwischen Kern und Rohrkörper eingetretenen Pulvergasen grenzen. Nach 1290 Schuss wurde der Kern herausgenommen und gefunden, ss die Pulvergase thatsächlich nicht höher gedrungen waren.

*) „*Giornale d'artiglieria e genio.*“

1. das sogenannte Vorbereitungsschiessen, 2. das Unterrichts
Prämien- und 4. das feldmässige Schiessen.

Jährlich wird ein Theil der russischen Truppen durc
des Schützenwesens und eine Anzahl höherer Offiziere, meis
der Schützen-Brigaden, inspicirt, wobei das sogenannte „Pr
vorgenommen, die Waffen und Munition visitirt werden.

Ueber die Resultate der Schiessübungen entnehmen wir d
Berichte Folgendes:

Nicht alle Truppenkörper haben die Schiessübungen voll
tionsgemäss durchgeführt, indem einzelne erst im September
reitungsschiessen fertig wurden.

Als Ursache wird theilweise das späte Erscheinen der
aber auch unter Anderem angegeben, dass Fälle vorkamen, w
vor Beendigung der Schiessübungen zu Feldarbeiten und d
laubt wurde.

Nach den Gesammt-Resultaten der Schiessübungen wir
eine Rangordnung sämmtlicher Truppenkörper gemacht. Von
cirten Truppenkörpern wurden 162 in die Rangordnung eing
blieb uneingetheilt, weil von den erwähnten vier Abtheilung
curses nur zwei oder eine vorgenommen worden sind. Die
wird im Verordnungsblatt veröffentlicht. Danach haben s
Bataillone „ganz vorzüglich“ geschossen, hierauf folgt die
20 Truppenkörpern, die im Mittel „vorzügliche“, im Besonder
als „gute“ Resultate erzielten. Unter dieser nehmen wieder die Sc
die erste Reihe ein. Dann folgen 23 Truppenkörper in de
„sehr gut“ und 34 in der 3. Classe, die „gut“ geschossen
78 Truppenkörper, erzielte nur schwache „weniger als gute
Allgemeinen haben die Schützen-Bataillone die besten Result
mit Gewehren (Carabinern) erzielt, hierauf folgen die Grenadier-
und Dragoner-Regimenter, die technischen Truppen und die Kos

Da das feldmässige Schiessen bis zur Inspicirung von den wenigsten
:n durchgeführt war, so gab der Inspector des Schiesswesens, General
ıant Nothbeck, den Befehl, es bei der Inspicirung vorzunehmen, um
Durchführung zu zeigen. Die Resultate waren sogar bei einigen
:en-Bataillonen nicht ganz, im Allgemeinen wenig befriedigend. Die
ızen waren verschieden von 150 bis 1250 Schritt, bei der 5. Schützen
le in Wilna bis 1500 Schritt. Am besten schoss die Garde-Schützen
le (56% Treffer auf 215 bis 1080 Schritt). Das 6. Schützen-Bataillon
arschauer Bezirke erzielte 62% Treffer auf 150 bis 1000 Schritt. Die
de Tabelle gibt die Bedingungen an, unter welchen geschossen wurde
ässt die besten Resultate entnehmen.

Das mittlere Treffresultat aller 79 Truppenkörper, welche während der
:irung geschossen haben, ist 29%.

Der Bericht erwähnt über die Ursachen, weshalb das feldmässige
ssen nicht ganz gelungen ist, in Kürze Folgendes:

1. Verstehen die Offiziere nicht das Feuer zu leiten. Die Compagnie
ıandanten beschäftigen sich mit einem Zug, mit einem Theil der Schwarm
statt das Ganze zu überwachen.

2. Mangelnde Fertigkeit der Offiziere im Distanzschätzen (Fehler bis
Schritt);

3. unzweckmässige Wahl des Salven- und Einzelnfeuers seitens der
ıre;

4. unnöthiges Ausrichten der Schwarmlinie während des Schiessens,
ch die Aufmerksamkeit der Mannschaft abgelenkt wurde;

5. Unruhe beim Ertheilen der Commandos, dadurch Unruhe bei der
schaft, welche die Commandos zum Theile nicht gehört hat.

Die Scheiben waren fast durchgehends vorschriftsmässige [illegible]
inem ovalen Centrum von drei Werschok Breite [illegible]
al-Lieutenant Nothbeck, dass die Scheiben gemalt seien, [illegible]
en Jahre im Handel [illegible]

Bei der Vorbereitung zu den Schiessübungen wird die [illegible]
Abrichtung bei einigen Infanterie-Regimentern [illegible]
illonen der Local-Commanden und der Cavallerie-Truppen [illegible]
Mannschaften verstanden nicht das Terrain zu benützen.

Ueber die Waffen [illegible]
iglichen, bei 45 [illegible]
89 Truppenkörpern [illegible]
egen und Zusammensetzen [illegible]
auch des Aufsatzes [illegible]
n ihre Gewehre [illegible]
ımiert, dass die [illegible]

Die Patronen [illegible]
n bei [illegible]
eschicklichen [illegible]

Gesammtzahl der abgeschossenen Projectile (in 3½—7 Minuten)		926	994	605	360	1029	730	616	484	989
Auf eine Schützenkette (halbe und ganze Scheiben mit Intervallen von 1 Schritt)	Aufsatzhöhe	500	300	300	280	200 300	300 400	300	300	300
	Wirkliche Distanz	500	228—530	275	250	180 280	280 450	350	343	330
	Treffer	58	187	79	22	85 59	82 27	55	16	40
Auf Infanterie in entwickelter Linie (6 bis 12 Scheiben in einer Linie)	Aufsatzhöhe	650 850	500—600	700—750	500	500—550 700—750	500 650—700	700—800	500 550 575	600 500
	Wirkliche Distanz	700 900	478—585	730	470	410 510	500 720	760	540 543 745	630 480
	Treffer	46 147	273	181	91	99 150	55 76	70	127 62 58	69 57
Auf Infanterie-Colonnen 6—12 Scheiben, in zwei Reihen auf 20 Schritt Distanz	Aufsatzhöhe	900—950	300—850	500	.	500—700	1000—1100	800—900	850—950	700—800
	Wirkliche Distanz	1000	895	550	.	618	950	845	895	780
	Treffer	171	144	62	.	163	122	58	27	149
Auf Artillerie (3 Geschütze dargestellt durch 3 Scheiben in Intervallen von 10 Schritt) in zwei Reihen mit 30 Schritt Distanz	Aufsatzhöhe	.	.	950—1000	.	.	.	.	.	.
	Wirkliche Distanz	.	.	1080	.	.	.	.	.	.
	Treffer	.	.	34	.	.	.	.	.	.
Auf Cavallerie (3 Scheiben aufgestellt in Staffeln) Distanz 150—450 Schritt, fixer Aufsatz, Zahl der Treffer		178	.	.	88	.	.	.	74	153
Gesammtzahl der Treffer		600	604	356	201	556	362	310	237	468
Percent Treffer von den abgeschossenen Projectilen		65	61	59	56	53	50	50	49	47

Versuche mit Kartätschen der Feldgeschütze M. 1877 in Russland *).

Die Versuche bestanden aus nachstehenden Abtheilungen:

I. Auswahl des Systems und der Construction der Kartätsche.

Bei dieser Versuchsabtheilung wurde ausschliesslich nur aus der leichten Kanone geschossen, da man das ausgewählte System auch für die Batterie-Kanone zu acceptiren gesonnen war. Für die Cavallerie-Kanone wollte man jene Kartätsche, ohne jede Veränderung, annehmen, welche für die leichte Kanone gewählt wird.

II. Bestimmung des günstigsten Durchmessers, sowie des Gewichtes der Kartätsch-Füllkugeln.

III. Aufstellung von Regeln für das Kartätschenschiessen bei allen Feldkalibern.

IV. Darstellung der Treffergruppirung der Kartätschkugeln an der Oberfläche des Ziels.

Von Haus aus entschied man sich dafür, dass das Gewicht aller zu versuchenden Kartätschen mit dem Granaten- und Shrapnelgewicht nahezu übereinstimmen muss, so dass also die Bestimmung des Gesammtgewichtes der Kartätsche keinen Gegenstand der Versuche bildete.

Nachstehende Kartätschenmuster wurden aus den stählernen leichten Kanonen dem Versuche unterzogen:

a) Eine nach dem preussischen Modell construirte Kartätsche, welche mit 76 Zinkkugeln à $1{\cdot}03^{II}$ ($26{\cdot}2^{mm}$) Durchmesser und $15^1/_4$ Zolotnik (65^g) Gewicht gefüllt war.

b) Eine Kartätsche, welche sich von der vorhergehenden nur dadurch unterschied, dass die Zwischenräume der Kugeln mit Schwefel ausgegossen waren. Die Kugelzahl war auf 69 vermindert, um auf das Gewicht der Kartätsche ad *a*) zu kommen.

c) Eine nach dem Muster der österreichischen construirte Kartätsche mit 120 Blei-Antimon-Füllkugeln. Der Kugeldurchmesser beträgt 8 Linien ($16{\cdot}9^{mm}$), das Gewicht einer Kugel $10^1/_4$ Zolotnik ($43{\cdot}7^g$). Die cylindrische Büchse besteht aus Zinkblech, hat einen starken Bodenspiegel und einen dünnen Deckelspiegel aus demselben Material.

d) Eine mit jener ad *c*) ganz gleiche Kartätsche, nur dass bei derselben der Bodenspiegel aus Kupfer erzeugt ist.

Der Comparativ-Versuch mit den vorgenannten vier Kartätschgattungen wurde auf eine Distanz von 150 Saschen (320^m) ausgeführt.

Als Ziel diente eine 9^I ($2{\cdot}74^m$) hohe und 58^I ($17{\cdot}7^m$) breite Scheibe, welche durch Vertical-Linien in 29 2^I breite Felder und durch Horizontal-Linien in drei 3^I hohe Streifen getheilt war.

Behufs Ermittlung des Aufsatzes wurden mit jeder Gattung der Kartätschen einige Probeschüsse abgegeben, wobei es sich zeigte (was auch zu erwarten war), dass innerhalb gewisser Grenzen eine Aenderung des Aufsatzes keinen Einfluss auf die Wirkung der Kartätsche ausübt.

Die erhaltenen Resultate sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

---

*) „Russisches Artillerie-Journal" 1879, Nr. 12. W. Schklarevitsch.

Stählerne leichte Kanone				
Gattung der Kartätsche	Preussisches Muster		Oesterreichisches Muster	
	a	*b*	*c**)	*d*
Schusszahl	18	12	18	12
Mittlere Trefferzahl per Schuss	16½	11¾	12	14¾

Während der dritten Versuchsabtheilung wurden in Krasnoe Selo noch 16 Schuss aus der stählernen Cavallerie-Kanone mit den Kartätschen des ersten (*a*) Musters auf die Distanz von 150 Saschen abgegeben. Die hiebei erhaltenen Resultate stimmen so ziemlich mit jenen auf dem Wolfsfelde erhaltenen überein. Durch Zusammenfassen der Resultate aller 34 Schuss erhält man eine mittlere Trefferzahl per Schuss mit 15¾.

Die Schusszahl bei dieser Versuchsabtheilung war nicht so gross, um auf Grund der in der Tabelle enthaltenen Resultate über die Wirksamkeit der Versuchskartätschen einen endgiltigen Schluss ziehen zu können. Indessen liessen sie doch erkennen, dass das Ausgiessen der Zwischenräume mit Schwefel bei der preussischen Kartätsche keinen Vortheil bringt; dass der Ersatz des zinkonen Bodenspiegels bei dem österreichischen Muster durch einen kupfernen besser sei. Da sich ferner aus obiger Zusammenstellung entnehmen liess, dass die österreichische Kartätsche der preussischen nicht überlegen sei, und da überdies die preussische Kartätsche einfacher ist, die russischen Geschütze sich auch ihrem Charakter nach mehr den preussischen Geschützen nähern, so wurde beschlossen, die weiteren Versuche mit dem österreichischen Kartätschenmuster ganz einzustellen.

Bei dem Versuche aus der Batterie-Kanone kamen nachstehende Kartätschgattungen in Verwendung, welche alle auf das Gewicht der Batterie-Granate gebracht waren:

a) Ein Muster, ganz ähnlich der leichten Kartätsche. Der Durchmesser der Füllkugeln betrug $1{\cdot}28^{II}$ ($32{\cdot}5^{mm}$), deren Gewicht 29 Solotnik (123^{g}). Die Zahl der Kugeln und ihre Lagerung war wie bei der leichten Kartätsche angeordnet.

b) Eine Kartätsche mit 96 Kugeln von $1{\cdot}14^{II}$ (29^{mm}) Durchmesser und 21 Solotnik (89^{g}) Gewicht. Die Lagerung der Kugeln (8 Lagen zu 12 Stück) war keine sehr feste.

c) Eine mit 171 Kugeln gefüllte Kartätsche. Der Kugeldurchmesser betrug $0{\cdot}93^{II}$ ($23{\cdot}6^{mm}$), das Kugelgewicht 11¾ Solotnik (50^{g}). Die Lagerung der Kugeln war eine sehr feste (9 Lagen zu 19 Stück).

---

*) Wir brauchen wohl nicht darauf aufmerksam zu machen, dass die obige Kartätsche mit der in Oesterreich eingeführten nur das Constructions-Material gemein hat. Das charakteristische unserer Kartätsche, das was ihr einen grossen Vorzug vor anderen Kartätschenmustern verleiht, nämlich der eigenthümlich geformte hohe Bodenspiegel, sowie der Zwischenboden, wurden in Russland ganz ignorirt; sei es aus Unkenntnis der inneren Construction, sei es, dass der Zweck dieser letzteren ganz verkannt wurde. Thatsache ist, dass die in Russland experimentirte sogenannte Kartätsche nach österreichischem Muster in ihrer Wirkung weit hinter unserer Kartätsche zurückbleibt. Anmerkung des Uebersetzers.

Der Comparativ-Versuch wurde jedoch nur mit den unter *a*) und *c*) führten Mustern auf Distanzen von 100 bis 250 Saschen gegen eine ohe und 25 Arschin (17·8^{m}) breite Scheibe ausgeführt. Die Resultate elben sind in nachstehender Tabelle ersichtlich gemacht:

Stählerne Batterie-Kanone					
Distanz in Saschen (Meter)		100 (213)	150 (319)	200 (426)	250 (532)
hl der abgegebenen Schüsse	Kartätsche mit 76 Schrotten	8	17	10	12
	Kartätsche mit 171 Schrotten	10	19	10	10
ittlere Trefferzahl per Schuss	Kartätsche mit 76 Schrotten	24½	17¾	9½	7
	Kartätsche mit 171 Schrotten	43¼	25	9½	4½

Die Ueberlegenheit der Kartätsche mit grossen Kugeln, wie sie sich auf Distanz von 250 Saschen bemerkbar macht, hat keine ernste Bedeutung; so mehr, als auf eine so grosse Distanz die Kartätschenwirkung im emeinen schon so gering ist, dass man auf dieselbe wird verzichten müssen. gegen ist die Ueberlegenheit der Kartätsche mit kleinen Kugeln auf kleineren anzen so bedeutend, dass die endgiltige Auswahl auf die 0·93zöll. Füll- l fallen musste.

Mit Rücksicht auf die Lagerung der Füllkugeln in jeder Lage wählte man für die Batterie-Kartätsche acceptirten Füllkugeln, von welchen 7 Stück Umfang einer jeden Schichte und ein Stück im Centrum Platz fanden. Mit e von vier Holzstäbchen, welche zwischen den Umfangsschichten und den tralkugeln eingeschoben waren, erzielte man eine äusserst feste Lagerung 102 Kugeln. Neben dieser Kartätsche experimentirte man noch eine zweite kleineren Kugeln, welche in ähnlicher Weise mit zwei Stäbchen festge- rt waren. Letztere Kartätsche fasste 161 Stück Schrotte, vom Durchmesser 8^{II} (19·8^{mm}) und einem Gewichte von 6⅔ Solotnik (28·4^{g}).

Während eines kurzen Vorversuches auf 150 Saschen ergaben beide tätschen fast dieselbe Trefferzahl, wie sie bei den leichten Kartätschen 1·03zöll. Kugeln beobachtet wurde; es lag daher kein Grund vor, eine r die andere Gattung von der Weiter-Experimentirung auszuschliessen.

Der Comparativ-Versuch mit den bei der leichten Kanone ursprünglich geführten und den zwei neu projectirten Kartätschen wurde auf 200 und) Saschen ausgeführt. Als Ziel diente eine 9^{I} hohe und 50 Arschin (35·6^{m}) te Scheibe. Man wählte eine so breite Scheibe, weil man die Resultate dieses suches gleichzeitig zur Bestimmung des Gesetzes über die Gruppirung der ffer mit benützen wollte.

Die Resultate sind aus umstehender Tabelle ersichtlich.

Nachdem die Kartätsche mit 0·78zöll. Kugeln auf 200 Saschen sehr schwach kte, so wurde dieselbe nicht weiter experimentirt Die beiden anderen Gattungen aben bei 200 Saschen Distanz keine namhafte Wirkung, auf 100 Saschen hin- en zeigte die Kartätsche mit 0·93zöll. Füllkugeln eine bedeutende Ueberlegen- und, da bei Kartätschen die kleineren Distanzen die entscheidenden sind, wurden für die leichte Kanone die 0·93zöll. Schrotte definitiv angenommen.

(234 Schritt)	Mittlere Zahl der Anschläge per Schuss .....

Zur Feststellung der Regeln für das Kartätschenschies
Theil die Resultate der beiden vorhergegangenen Versuchsabt
Um jedoch vollständigere Daten zu erlangen, wurde auf den
Krasnoe Selo von der Batterie der Michailovskischen Art
eigener Kartätschversuch aus der Cavallerie-Kanone angestell

Diese Versuche führten zu bekannten Resultaten, aus w
folgende für das Kartätschenschiessen aus allen russische
allgemein giltige Regeln aufstellte:

Beim Kartätschenschiessen kommt es vor Allem auf ei
an; die Genauigkeit der Seitenrichtung hat gar keine Bedeut
muss ganz beiseite gelassen werden und man richte bei
100 Saschen über die Nullinie, auf mittlere Distanzen üb
Aufsatzcanal aufzulegenden Finger, auf 200 Saschen über z
Art des Richtens muss während den Friedensübungen fleiss

Alle Beobachtungen der durchgeführten Versuche wur
bildern eingezeichnet. Aus der Betrachtung jener Trefferbi
Schiessresultate der Kartätschen mit 0·78zöll. Füllkugeln darst
lich, dass diese Kartätsche eine 50 Arschin breite Scheibe
Theilen gleichmässig trifft, d. h. dass man kein Gesetz irge
gruppirung aufstellen kann. Dieser Umstand klärt sich durc
Streuung der kleinen Kugeln auf. Bei den grösseren Füll
sich deren Treffer nach irgend einem Gesetze gegen die Sc
gleicht man die Scheibenbilder der einzelnen Schusserien der
0·93zöll. und mit 1·03zöll. Schrotten, so ist es nicht möglich, b
über den Einfluss des Kugelkalibers, der Schussdistanz und
der Kartätsche auf das Gesetz der Treffergruppirung zu ziel

Man könnte ein vollständiges Bild der Treffergruppirung
man eine hinreichend grosse Schusszahl gegen eine Scheib

nung mit einer 50 Arschin breiten Scheibe aus. Die sehr geringe Treffer- in den Endstreifen wies darauf hin, dass nur äusserst wenig Kugeln und links der Scheiben vorbeifliegen konnten. Behufs Darstellung des kters der Treffergruppirung wurde die Scheibe der Breite nach in zehn e Theile geschieden; in jedem derselben die Trefferzahl summirt und Verhältnis dieser Trefferzahl zur Gesammtsumme aller Scheibentreffer nmt. Endlich wurde zwischen je zwei, den — symmetrisch von der Mitte enen — Scheibentheilen zukommenden Verhältniszahlen das arithmetische l genommen. Es ist interessant, die Reihe der auf diese Art erhaltenen n mit jener zu vergleichen, welche erhalten würde, wenn sich die Treffer er Scheibe nach dem Gesetze der zufälligen Abweichungen vom mittleren te ausbreiten würden und wenn angenommen wird, die Wahrscheinlich- dass die seitliche Abweichung der Kugeln die Grenzen der gewählten be nicht überschreite, betrage 0·997, also nahezu = 1. Beide Zahlen- n sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

nmer der Scheibentheile von der Mitte an gezählt		1	2	3	4	5
hältnis der Treffer- l in jedem Scheiben- ile zur Summe aller ffer in der Scheibe	nach den Resultaten des Schiessens auf 100 Saschen	0·218	0·120	0·092	0·049	0·021
	nach dem Gesetze der zufälligen Abweichungen	0·225	0·160	0·079	0·028	0·007

Man kann annehmen, dass bei einer noch etwas grössern Scheibenbreite eine Uebereinstimmung der factischen seitlichen Ausbreitung der Kugeln dem Gesetze der zufälligen Abweichungen herausstellen würde, und dass Wahrscheinlichkeit nach diese Ausbreitung nur zufälligen Ursachen unter- en ist.

Was die verticale Streuung der Kartätschkugeln anbelangt, so ist die e Vergleichung hier nicht anwendbar, da dieselbe von einer factischen che, und zwar dem Göllen der Kugeln vor der Scheibe abhängt.

Bezüglich der verticalen Streuung muss man sich demnach nur auf Schüsse beschränken, welche aus den unmittelbaren Schiessresultaten gen werden können; was auch den Gegenstand der nachfolgenden Aus- ndersetzung bildet.

Aus den Scheibenbildern, welche die erzielten Schiessresultate bei der hten Kanone gegen eine 50 Arschin, und jene der Cavallerie-Kanone gegen 42 Arschin (29·9^{m}) breite Scheibe enthalten, ersieht man, dass die ppirung der Treffer keine thatsächliche Verschiedenheit aufweist. Bei allen en Scheiben betrug das Verhältnis der Trefferzahl in den 40 und 25 Arschin ten Mittelstreifen circa 78%. Darauf gestützt ergibt sich die Möglichkeit, Resultate des Schiessens gegen 25, 42 und 50 Arschin breite Scheiben einen einheitlichen Maassstab zu bringen.

Das Verhältnis der Trefferzahlen in den verschiedenen Theilen der eibe zur Gesammt-Trefferzahl zeigte sich bei allen Serien, welche aus nicht niger als 20 Schuss bestanden, ziemlich gleich; es können somit sämmt-

liche bei den abgeführten Schiessversuchen erhaltenen Treffresultate benützt werden, um sich über den Charakter der Trefferverthеilung au 9[I] hohen und 50 Arschin breiten Scheibe eine allgemein richtige Vor zu machen.

Bezüglich der Trefferverthеilung nach der Höhe der Scheibe w untere Theil etwas mehr Treffer auf, als der obere. Scheidet man die durch Horizontal-Linien in drei 3[I] hohe Felder, so enthält

das untere Feld 38% der Gesammt-Trefferzahl,
„ mittlere „ 34% „ „ „
„ obere „ 28% „ „ „

Stellt AB der folgenden Tabelle die 50 Arschin breite Scheil und denken wir uns dieselbe in zehn gleiche Theile getheilt, so ist kla beide Scheibenhälften AC und CB gleiche Trefferzahlen aufweisen In jedem der fünf Streifen der rechten Scheibenhälfte sind die Treffe in Theilen der Gesammt-Trefferzahl angegeben:

A			C	E		D
Wenn man die Trefferzahl der Kartätschkugeln gegen eine Scheibe AB von 50 Arschin Breite und 9[I] Höhe als Einheit nimmt, so entfallen auf jeden der fünf Theile der Scheibenhälfte CB folgende Trefferzahlen:	Nach den Resultaten von 288 Schuss		0·167	0·123	0·091	0·068
	Nach den Resultaten einzelner Serien, welche aus nicht weniger als 20 Schuss bestanden	Maximum	0·198 0·218*	0·141	0·098	0·070
		Minimum	0·148	0·093	0·074	0·064 0·049*

Anmerkung: Die mit einem * bezeichneten Zahlen wurden nach den Resultat Schiessens auf 100 Saschen gegen eine 50 Arschin breite Scheibe bestimmt.

Aus der Tabelle ersieht man, dass in dem Endstreifen DB der die Trefferzahl bedeutend geringer ist, als in dem Mitteltheil CE, un die Trefferzahlen in den angrenzenden Theilen von einander nicht viel (mit Ausnahme der Trefferzahlen der Endstreifen beim Schiessen auf 100 Sa Im Allgemeinen verdichten sich die Kartätschkugeln weniger gegen di der Scheibe, als die Füllgeschosse der Shrapnels. Beim Schiessen mit l Geschossen gegen eine 50 Arschin breite Scheibe wurden die End nur sehr wenig getroffen, und es kann sein, weniger sogar als wen Scheibe mit Kartätschen beschossen würde. Diese Unzulänglichkeit de wirkung gegen die Endstreifen einer so breiten Scheibe hat in der keine Bedeutung, um so weniger, als eine grosse Seitenstreuung der stets mit einer grossen Verticalstreuung in Verbindung steht. Ma daher in der Praxis — beim Projecte von Geschossen, welche zur Bekä ungedeckter Truppen bestimmt sind — immer bemüht sein, die Stre verringern.

Bau von Militärbahnen im russisch-türkischen Kriege 1877—78 *).

Im „*Journal of the Royal United Service Institution*“ veröffentlichte Capitän Sale eine bemerkenswerte Abhandlung über diesen Gegenstand. Nach einer Einleitung, welche über die Wichtigkeit der Communicationen überhaupt, und der Eisenbahnen insbesondere für die Kriegführung sich ausspricht, gelangt der Autor zu dem speciellen Fall des russisch-türkischen Krieges und hebt die ganz abnormen Communications-Schwierigkeiten des Kriegsschauplatzes hervor.

Obschon die Nothwendigkeit der Herstellung von Eisenbahnlinien eingesehen wurde, hielt man die Lösung der Aufgabe, dieselben in so kurzer Zeit zu erbauen, dass sie für die Operationen von entschiedenem Nutzen seien, für kaum möglich, besonders da vorausgegangene Kriege (amerikanischer, deutsch-französischer, Krim-, abessinischer Krieg) in dieser Richtung keine aufmunternden Beispiele aufwiesen.

Als sich aber die Hoffnung, den Feldzug durch rasche Schläge einem baldigen Ende zuzuführen, nicht erfüllte, drängte sich die Nothwendigkeit der Vervollständigung der Eisenbahnlinien von selbst auf und es wurde beschlossen, die Linien:

1. von Bendery nach Galaz;
2. von Fratešti nach Zimnica; dann später
3. von Sistova nach Tirnova zu bauen, ausserdem noch verschiedene geringfügige Eisenbahn-Herstellungen auszuführen.

Die Linie von Bendery nach Galaz.

Man fühlte vom Anfang an, dass die Verbindung auf den rumänischen Linien so weitläufig und so precair (sowohl wegen der ursprünglichen fehlerhaften Anlage und wegen der schlechten Instandhaltung, als auch wegen der Unzuverlässigkeit der rumänischen Allianz) sei, dass eine directe Linie zwischen Odessa und Galaz in strategischer Beziehung ausserordentlichen Vortheil gewähren müsste. Man wollte zuerst eine temporäre, auf Kriegsdauer berechnete Anlage ausführen, beschloss aber später zugleich den Handelsinteressen Odessa's durch eine mehr permanente eingeleisige Linie Rechnung zu tragen; Stationen und Ausweichstellen sollten so viele angelegt werden, dass täglich sieben Züge in jeder Richtung verkehren können.

Es war bereits früher ein Project ausgearbeitet und theilweise abgesteckt worden; man verwarf dasselbe aber, als es sich um die Herstellung in der möglichst kürzesten Frist handelte, da es eine Kreuzung der Hauptwasserläufe des Landes und die Herstellung mehrerer Dämme erforderte; man ermittelte sonach eine andere, allerdings längere Linie, die aber mehreren Wasserläufen auswich und erlaubte, die Erdarbeiten und Objecte auf ein Minimum zu reduciren. Es ist dies ein lehrreiches Beispiel, welches den radicalen Unterschied der Tracirungs-Bedingungen von Kriegsbahnen, bei denen die rascheste Herstellung Hauptbedingung ist, und von Friedensbahnen zeigt.

Die Linie hat eine Länge von 189 engl. Meilen (304^{km}).

Die Steigungen sind meist nicht über 10‰; doch in einem Fünftel der ganzen Länge sind sie stellenweise zwischen 10‰ und 18‰.

64% der ganzen Länge liegen in der Geraden, 26% in Curven über 600m Radius, der Rest in Curven zwischen 600 und 300m Radius. In der Station Galaz sind einige sehr kurze Curven vom Radius 140m.

Das Terrain ist bezüglich Erdarbeiten durchaus günstig; in der Nähe der Donau waren einige lange Aufdämmungen (zunächst Galaz 3½ Meilen = 5·6km lang) erforderlich, um die Linie gegen Hochwasser zu sichern; hier mussten die Dämme auch gegen Wellenschlag versichert werden. Ausserdem gab es Strecken, wo die Linie längs der Ufer von Seen geführt, daher sehr solid hergestellt und reichlich mit Durchlässen versehen werden mussten.

Einige Flüsse mussten überbrückt werden. Der breiteste hievon ist der Pruth, der in sehr schiefer Richtung gekreuzt wurde, um eine vorhandene Chaussée vortheilhaft auszunützen. Eine Schwierigkeit ergab sich bei der Nothwendigkeit, eine Oeffnung für den Schiffsverkehr herzurichten, was durch Einschalten eines Durchlassgliedes geschah.

Alle Brücken waren hölzerne Jochbrücken; die Spannweiten meist unbedeutend.

Die Ausführung geschah in Entreprise, mit einem System von Subaccorden für die Erdarbeiten. Grosse Schwierigkeiten bot die Beschaffung von Arbeitskraft, namentlich für Kunstbauten, und die Arbeit wurde durch die vielen rumänischen Feiertage, an denen die Arbeiter wie an Sonntagen feierten, ausserordentlich behindert.

Trotz aller Schwierigkeiten wurde die Linie in 100 Tagen vom Beginne der Arbeit soweit fertiggestellt, dass die Züge verkehren konnten. Unter diesen 100 Tagen sind nur 58 effective Arbeitstage; dies ist eine sehr bemerkenswerte Leistung, auf welche die Russen stolz sein können; per Arbeitstag entfallen mehr als drei Meilen (über 5km).

Die Linie von Fratešti nach Zimnica.

Bei Ausbruch des Krieges endete die einzige gegen Bulgarien führende Eisenbahn in Giurgievo; zwischen hier und Zimnica musste der Nachschubs-Verkehr auf 40 Meilen (64km) mit Fuhrwerk auf den Landstrassen bewirkt werden. Diese Strassen waren bald ausgefahren und die ersten Augustregen genügten, sie fast unfahrbar zu machen; bald waren sie von den Gerippen todten Zugviehes übersät, und es wurde evident, dass zur Aufrechterhaltung der Verbindung Zimnica mit dem rumänischen Bahnnetze verbunden werden müsse.

Mitte September 1877 wurde der Unternehmer der Linie Bendery-Galaz beauftragt, eine Eisenbahn von Fratešti (an der Linie Bukarest-Giurgievo) nach Zimnica zu erbauen, eine Eisenbahn-Fähre über die Donau einzurichten und die Linie nach Bulgarien fortzusetzen.

Fratešti wurde als Ausgangspunkt gewählt, weil Giurgievo unter dem Feuer von Ruščuk liegt.

Von Fratešti ausgehend, erreichte die neue Linie auf möglichst kurzem Wege den Rand des Inundations-Gebietes der Donau und führte entlang desselben bis Zimnica. Zunächst war die Trace nächst Ruščuk an die Donau geführt, und allein die Belästigung durch das Feuer der Türken zwang zu einer Verlegung ausser dem Feuerbereich. Die ganze Länge ist 40 Meilen (64km) und mit Ausnahme einer 1¼ Meile (2km) langen, 14l (4·3m) hohen

...mmung zur Uebersetzung der Niederung an der Ausmündung des Vede... in die Donau, war keine bedeutende Erdarbeit erforderlich.

An Brücken sind drei ziemlich lange zu bemerken: Eine von 420^{I} ...) und eine von 210^{I} (64^{m}) Länge über den Vedefluss, und eine von ... (64^{m}) Länge im Zweige von Zimnica an die Donau. Dieselben sind ...e Jochbrücken von kleinen Spannweiten.

Es waren bei diesem Baue sehr bedeutende Schwierigkeiten zu über...n; nicht nur herrschten starke Regengüsse, sondern es war auch ausser...ßlich schwierig, das Oberbaumaterial herbeizuschaffen, da die rumänischen ...bahnen mit dem Militärverkehr vollauf beschäftigt waren und auch die ...rung der Strassen fraglich war, da, wenn sie selbst für den Verkehr ...et gewesen wären, die Zugthiere mangelten, die man für militärische ...ke requirirt hatte.

Trotz aller Schwierigkeiten war das Planum, das Mitte September be...en worden war, Ende October beendet. Wegen der erwähnten Verzögerung ...er Einlieferung des Oberbaumaterials konnte die Linie erst Anfangs ...ober eröffnet werden.

Eisenbahn-Traject bei Zimnica.

Man hatte dasselbe von der Rheinischen Eisenbahn angekauft, bei welcher ...egen des Baues der Brücken entbehrlich geworden war. Es kam aber ...pät an um verwendet zu werden und wurde, da Ruščuk mittlerweile ...den Russen besetzt worden war, dahin gebracht*).

Eisenbahn von Sistova nach Tirnova.

Dieselbe wurde begonnen, jedoch nicht zu Ende geführt, da es unmöglich ...das Oberbaumateriale rechtzeitig herbeizuschaffen. Die Linie sollte ...teilen (120^{km}) lang werden und Steigungen bis $18^{0}/_{00}$ und Curven bis ... Radius erhalten.

Oberbau.

Die Spurweite der Bendery-Galaz-Eisenbahn ist 5^{I} englisch ($1{\cdot}525^{m}$) ...ische Typ.); die breitbasigen Schienen wiegen 65 Pfund per Yard ...^{kg} per Meter) bei Eisenschienen, und 60 Pfund per Yard ($29{\cdot}6^{kg}$ per ...r) bei Stahlschienen. Die zumindest 8^{I} ($2{\cdot}44^{m}$) langen Schwellen liegen ...einer $8^{1}/_{2}{}^{II}$ ($0{\cdot}216^{m}$) dicken Bettung.

Auf der Linie Fratešti-Zimnica wurde die Spurweite von 4^{I} $8^{1}/_{2}{}^{II}$ ...36^{m} normale Spur), die auch auf den rumänischen Bahnen eingeführt ...angewendet.

Betriebsmaterial.

Die rumänischen und russischen Eisenbahnen waren so schlecht mit ...ebsmaterial versehen, dass sich die Nothwendigkeit ergab, die neuen

*) Eine Beschreibung mit Skizzen dieses Trajectes findet sich in Heusinger's ...dbuch für specielle Eisenbahntechnik". I. Band.

Linien vollkommen mit Locomotiven und Waggons auszurü
nehmer traf energische Massregeln und ganz Europa wurd
gesetzt, um den Bedarf zu decken, so dass für die Lini
allein 80 Locomotive und 1350 Last- und Personenwagen
der Bahn angeschafft und eingeliefert wurden.

Für die Linie Fratesti-Zimnica wurden 29 Locomotive u
angeschafft. Hier kamen die Lastwagen sogleich zum Transp
materiales an den Ausgangspunkt der Linie in Verwendung.
des Krieges wurde der ganze Fahrpark nach Russland ge
auf eigens gebauten Geleisen von zusammen 8 Meilen (13·9k

Beide Linien (Bendery-Galaz und Fratešti-Zimnica) wa
gebäuden und Werkstätten versehen, die grösstentheils aus Ho
solid erbaut waren.

Resumé.

In wenig mehr als vier Monaten wurden während d
der Operationen 230 Meilen (nahezu 370km) neue Eisenbah
75 Meilen (120km) die Erdarbeiten zum grossen Theile aus
park von 120 Locomotiven, 2150 Waggons durchaus neu
eingeliefert, ein Dampftraject beschafft und ausserdem noch v
Eisenbahn-Arbeiten (Geleise-Umlegungen auf normale Spure
Es ist dies hauptsächlich dem Wirken des bekannten Eisenb
Poliakoff zu danken, der, was Kosten betrifft, von der russ
carte blanche hatte. Es ist dies ein schlagendes Beispiel, w
und gute Bezahlung geleistet werden kann, wenn man frei v
Bevormundung zu handeln in der Lage ist.

(Ueber denselben Gegenstand ist auch eine Broschüre
la construction des chemins de fer en temps de guerre;
par l'armée Russe pendant la campagne 1877—1878"
französisch von L. Aveil. Preis $6^1/_2$ Francs.)

Aufgesammeltes Licht *).

Wenn ein Mittel gefunden werden könnte, um Licht a
Wärme und Elektricität aufgesammelt werden, könnte die
fast unendlicher Nutzanwendung sein. Mittel dieser Art z
durch eine Zeit von mehr als vierzig Jahren das Strah

n Finstern leuchtend werden und scheinbar das Licht wieder ausgeben, sie aufgenommen haben. Mr. Balmain's Idee war, eine Farbe aus Substanzen zusammenzusetzen, welche auf Fenster, die Wände der , auf Bojen, Ankündigungen, Uhr-Zifferblätter und andere Artikel, nan im Dunkeln sehen soll, aufgetragen werden könnte, um sie auf t selbst leuchtend zu machen.

iese Erfindung führte jedoch erst (in Folge der körperlichen Leiden ıders) ganz vor Kurzem zu praktischen Ergebnissen, als sie in geist- Form durch die Herren Ihlee und Horne wieder aufgenommen wurde. te sich eine Gesellschaft, um das Patent auszuwirken, und es soll hafte Nachfrage nach dem „räthselhaft Leuchtenden" sein.

ie eigentliche Natur des leuchtenden Bestandtheiles der Farbe ist geheim , aber es heisst, derselbe sei gänzlich aus der gewöhnlichen Kreide lischen Klippen gewonnen. Möglicherweise ist es das Calcium-Sulfid durch Mischung von Kalk und Schwefel in bestimmtem Verhältnisse Die Farbe kann mit Oel oder einer andern transparenten Flüssigkeit ht werden, entsprechend dem Zwecke, zu welchem sie bestimmt ist.

ie physikalische Natur des Aufsammlungs-Processes scheint darin zu ı, dass die Lichtwellen, welche auf die Moleküle des empfänglichen Salzes dieselben in Schwingungen versetzen, und dass diese Schwingungen, ıoch lange, nachdem das sie verursachende Licht verschwunden ist, rn, eine Nachfolge von Aetherwellen erregen, welche das Auge als Licht , ähnlich dem Schlage eines Glockenklöppels, der Anlass zu Tonwellen ne mit der Farbe empfindlich gemachte Fläche dem Tageslichte oder ftigen Strahlen des Magnesiadrates oder elektrischen Lichtes durch d lange Zeit ausgesetzt, wird durch vier oder fünf Stunden nachher tfahren, Licht auszustrahlen. Natürlich wird das aufgesammelte Licht Länge der Zeit schwächer.

ie englischen Berichterstatter des „*Engineering*" haben verschiedene ente mit einer Probe dieser Farbe, welche sie sich von den Herren ıd Horne verschafften, auf Kartenpapier gemacht.

Var es dem Sonnenlichte bei einem Fenster durch einige Minuten aus- und man brachte es an einen dunklen Ort, so sah man es in violettem glühen, welcher weisser wird, sowie die Finsternis zunimmt, oder je es dem Lichte ausgesetzt war.

ls kann damit eine unterhaltende optische Täuschung ausgeführt werden. ldstück wird auf die bemalte Fläche gelegt, ehe sie dem Lichte aus- wird, und die ganze Zeit dort gehalten. Wenn letztere dann in's dunkle genommen wird, so wird das Geldstück entfernt. Nichtsdestoweniger e Stelle durch einen dunkeln Fleck genau markirt, welcher vom leuch- Felde der Farbe umrahmt ist, und es ist leicht, einen Arglosen den ıatten für den Gegenstand halten zu lassen. Wir nennen ihn „Trug- ı", denn er ist wirklich nur gleichsam der Geist eines Schattens, noch fortbesteht, nachdem der Körper, welcher ihn verursachte, schon runden ist.

Es ist neuerdings viel Interesse für dieses Product erregt worden, und ele Anwendungen desselben vorgeschlagen.

Uhren, mit in dieser Weise selbstleuchtend gemachten Ziff
werden seit einiger Zeit von einem andern Fabrikanten aus Frank
geführt, aber wir vernehmen, dass für diese den Besitzern des
Patentes Regale gezahlt wurden. Die Lords der Admiralität haben
einem verfinsterten Zimmer in Whitehall Versuche gemacht und h
für die Verwendung desselben zur Beleuchtung der Abtheilungen in
schiffen und in Pulvermagazinen günstig ausgesprochen. Auch wurde an
zwei Abtheilungen des englischen Kriegsschiffes „Comus“ damit zu

Für Rettungsbojen und dergleichen wird es entschieden eine E
schaft sein, sie bei Nacht sichtbar zu machen.

Eine Laterne, welche fähig ist, eine Person in den Stand zu s
Dunkeln zu lesen und zu arbeiten, kann durch entsprechende Zusamm
einiger Quadratfuss bemalter Flächen hergestellt werden. Der Inspe
West-India-Docks hat Laternen zum Gebrauche in den dortigen gef
Spirituskellern bestellt.

Die Vortheile solcher Laternen in Magazinen oder Minen mit e
Präparaten, Petroleum-Geschäften und Kellern etc. ist zu einleucht
länger dabei verweilen zu sollen.

Mr. Towers, welcher eben die deutsche Flotte mit seinem Geschwin
messer versehen hat und nun beschäftigt ist, diesen auch bei einig
schen Kriegsschiffen, namentlich beim „Northampton“ anzubringen,
entschieden, die Zifferblätter seiner Apparate in dieser Weise zu be
um die Seeleute zu befähigen, selbst bei der dunkelsten Nacht di
stellungen abzulesen.

Mr. Hollingshear, der unternehmende Director des Gaiety-Thea
in Unterhandlung, sich das alleinige Recht zu sichern, diese F
theatralische Effecte anzuwenden, und es ist möglich, dass der Proc
als ein Mittel für Ankündigungen in hervorragenden Gebrauch komm

F.

Ueber gewalzte Träger grösseren Querschnittes*).

Seit dem Jahre 1879 werden die grössten, vom österreichisch
nieur- und Architekten-Vereine aufgestellten Typen gewalzter Träger
lich Nr. I mit 400^{mm} Höhe und Nr. II mit 350^{mm} Höhe —
Oesterreich speciell auf den Teschener Eisenwerken erzeugt. Um sich

stet wurden die Träger mit quer aufgelegten Altschienen von je
richt. Bei einer Inanspruchnahme von 10^{kg} per Quadrat-Millimeter
Querschnittsmodul von 1649·820 sollten beide Träger zusammen
ı, gleichmässig vertheilt, tragen.

Einbiegungen, welche gegen einen fixen Punkt am Auflager-Niveau
wurden, betrugen bei:

Tonnen Belastung	3^{mm}	Belastung der Mitte gegen die Enden.
„ „	5^{mm}	
„ „	7^{mm}	
„ „	8^{mm}	
„ „	9^{mm}	
„ „	10^{mm}	
„ „	11^{mm}	
Tonnen Belastung	12^{mm}	Belastung von den Enden gegen die Mitte.
„ „	13^{mm}	
„ „	14^{mm}	
„ „	15^{mm}	
„ „	16^{mm}	
„ „	18^{mm}	
„ „	20^{mm}	
„ „	22^{mm}	
Tonnen Belastung	19^{mm}	Entlastung.
„ „	16^{mm}	
„ „	13^{mm}	
„ „	5^{mm}	
„ „	0^{mm}	

Träger waren also bei der Maximal-Belastung auf 22^{mm} eingebogen,
ıbiegung bei Entlastung wieder vollständig zurückging.

ıuf wurden die Träger neuerdings zu dem Zwecke belastet, um die-
. Bruche zu bringen. Letzterer trat aber nicht ein, indem in Folge
ɜ der einen Unterlage bei der Last von 85·3 Tonnen die aufge-
ienen abglitten. Nach dem Wegräumen der letzteren wurden die
ersucht. Der eine zeigte die Einbiegung von 142^{mm}, der andere
von 132^{mm}. An beiden Enden waren weder Risse noch Sprünge
ar.

ıit war die in den Tabellen des österreichischen Ingenieur- und
ı-Vereines angegebene Tragfähigkeit erwiesen.

liese gewalzten Träger einen Ersatz für gleich hohe, genietete bilden
ist eine Vergleichung der Anschaffungskosten nothwendig. Dem ge-
äger Nr. I ist ungefähr ein genieteter Träger von folgenden Dimen-
Bezug auf Tragfähigkeit gleichwertig:

$= 400^{mm}$, Breite $= 190^{mm}$, Stehblech $374 . 12^{mm}$, Kopfblech
^{m}, Fussblech $190 . 13^{mm}$, Winkel $80 . 80 . 12^{mm}$. Querschnitts-
0, Gewicht per Meter 131^{kg}.

Bei einem Einheitspreise von 16 fl. per 100^{kg} des ge
stellt sich jener des gewalzten auf 14 fl. 50 kr.

1^m des genieteten Trägers kostet somit 131×16

1^m des gewalzten Trägers kostet $104 \times 14{\cdot}5 = 15$ f

Der gewalzte Träger ist sonach bei obigen Einheitspreisen billiger als der genietete.

Weitere Vortheile des gewalzten Trägers sind, dass er b Stegdicke im Falle einseitiger Inanspruchnahme grössere Sicher Knicken des Steges bietet, und dass er im Bedarfsfalle rascher kann. Die gewalzten Träger würden sich daher überall dort, nietete von gleicher Höhe und Tragfähigkeit genommen wurde verwenden lassen, so bei Gebäuden, wo grössere Stützweite Lasten vorkommen, bei Ueberbrückungen von Canälen, Durchläs und Eisenbahnbaue u. s. w.

Zum Schluss sei noch Einiges über die Fabrication dieser

Da beim Walzen der Träger von so grossen Dimension Druck ausgeübt werden muss, um in wenigen Durchgängen Stegdicke aus dem Packete zu entwickeln und durch ein drücken auch eine sichere Schweissung zu erzielen, w durchmesser von im Mittel 700^{mm} gewählt; da ferner die zu wa von sehr bedeutendem Gewichte sind und beispielsweise für ei von 12^m effectiver Länge 1600^{kg} wiegen, so ist die Walzenstra Walzwerk mit mechanisch bewegten Vorlegewalzen, welche das Walzentische selbstthätig in die Kaliber führen, angelegt.

Das Walzgut läuft bei dem Austritte aus den Walzen a bühne auf, mittelst welcher es längs des Walz-Terrains v Kaliber geführt wird. Vom letzten Kaliber bewegt sich das Wa eines Transport-Apparates — ebenfalls selbstthätig — zu d von da auf die Richtbank und endlich auf den Depôtplatz.

Bei dem Schweissofen ist ein Drehkrahn zum Chargiren angebracht.

Kleine Notizen.

Turkestan und die Turkmenen. Capitän Weil schildert in anregender die topographischen Verhältnisse Turkestans, dessen Landgebiet er für ehe- n Meeresboden hält, der mit dem Kaspi- und Aral-See zusammen eine gewaltige rfläche bildete. Die geologischen Formationen dieses Tieflandes gestatten diese hese für wahrscheinlich zu halten. Turkestan breitet sich östlich des Kaspi- und südlich des Aral-See's in einer beinahe ununterbrochenen Ebene aus, höchste Erhebungen kaum 700' erreichen. Nur am südöstlichen Ufer des -See's erhebt sich ein Gebirgsstock, der Balkan-Dagh, von Westen gegen Osten d, mit Erhebungen bis zu 5000'. Bewässert wird das Land durch den Amu- der in den Aral-See fliesst und den Atrek, der sich in den Kaspi-See ergiesst; h noch durch einige Steppenflüsse, worunter der Murgh-ab der bedeutendste ist, doch nach kurzem Laufe im Sande versiegen. Die Spuren des alten Flussbettes mu-Darja, welche in den Kaspi-See führen, lassen den ehemaligen Flusslauf vollständig erkennen.

Der grösste Theil Turkestans ist ödes unfruchtbares Steppenland; der Boden der sandig und dann ohne Vegetation, oder thonig mit niederem Gestrüpp, holder etc. bewachsen. Quellen sind in den ebenen Theilen nicht zu finden. Vasser der ausgehobenen Brunnen ist häufig brackigen, salzigen Geschmackes nn dann auch von Thieren nicht genossen werden. Man findet übrigens schon auf Meter Tiefe unter dem Boden genügend Wasser, welcher Umstand die Anlage von en erleichtert. Die mit Brunnen oder Wasserplätzen in Verbindung stehenden Oasen den Bewohnern zum spärlichen Anbau von Feldfrüchten oder als Weidegründe.

Der bergige Theil des Landes ist vegetationsreicher, in den Thälern sogar ar. Die Erhebungen sind steil, schwer zu überschreiten; jedoch finden sich da che Quellen. Die fruchtbarsten Theile des ganzen Landes sind ausser den en Oasen von Merw etc. noch das Thal des Atrek und die Niederungen an tküste des Kaspi-See's. Da gedeiht ausser Getreide auch Wein, Obst etc.

Die Turkmenen leben stammweise, meistens in Filzzelten, selten in Ortschaften d vorherrschend Nomaden. Der kriegerischeste Stamm sind die Tekke-Turk- die im steten Kampfe mit den Persern liegen. Gefangene Perser werden von als Sclaven verwendet.

In einzelnen Theilen des Atrek-Flussgebietes, sowie in den Niederungen des See's, dann am Murgh-ab finden sich Spuren einer ehemaligen Canalisation zur ng der Bewässerung.

Die Steppen Turkestans sind von zahlreichen Caravanen-Wegen durchzogen, immer angelegten Brunnen oder Wasserplätzen folgen. Es gibt jedoch keine ässigen Zeichen für den Lauf dieser Wege; die Kameelhufe lassen keine Spuren ; es müssen daher auf diesen Routen immer kundige Wegweiser mitgenommen . An allen diesen Steppenwegen herrscht Mangel an Futter, Wasser und Feuerungs- al. Für Truppen, welche auf diesen Weglinien marschiren, müssen die Vorräthe auf len nachgeführt werden. Wegen der geringen Wassermenge, welche man in den en vorfindet, können die Truppen nur in kleinen Abtheilungen marschiren. Bei den herrscht die Gepflogenheit, wenn sie in den Steppen marschiren, zwischen je zwei -Colonnen eine Distanz von zwei bis vier Tagmärschen offen zu lassen. Die Tête- en haben ihre Haltplätze passager zu befestigen und für die Aushebung von Brunnen, affung eines Vorrathes von Feuerungsmaterial u. s. w. zu sorgen. Jede nach- de Colonne verstärkt die schon vorhandenen Befestigungen und verbessert die gen für die Unterkunft der Truppe angeordneten Bauten, und vermehrt die ammelten Vorräthe. Dienen solche Bauten auch für den Rückmarsch, so findet Colonne schon gewisse Bequemlichkeiten an den Lagerplätzen vor, welche die rvirung des Mannes erleichtern. Bei Märschen auf weite Distanzen, wo für alle fnisse der Truppen Sorge getragen, beziehungsweise wo sowohl die Lebens- als die Fourage, das Feuerungsmaterial etc. mitgetragen werden muss, ist für Mann ein Kameel zu rechnen. Grössere Cavalleriemassen in den turkmenischen en marschiren zu lassen, ist mit den grössten Schwierigkeiten verbunden. Diese erigkeiten steigern sich für die russische Cavallerie in dem Maasse, als die

5. Von Chiwa über Merw nach Herat.
6. Von Fort Alexandrovsk nach Krasnovodsk längs des K

Das neue italienische 100 Tonnen- (45^{cm}) Gesch

italienischen Kriegsmarine nun definitiv eingeführt wurde, hat
Kernrohr drei Lagen schmiedeiserner Ringe.

Das Kernrohr ist aus zwei mit einander verbundenen R
gesetzt. Die Verbindung der beiden Theile erfolgt durch einen
aufgelegten Ring, der mit zwei Ringansätzen in entsprechend
Rohrtheile eingreift. Diese Ansätze pressen in Folge des Zusamm
beim Erkalten die beiden Verbindungsflächen der Rohrtheile
Eindringen der Pulvergase in die Fuge an der Verbindungsstell
ein Kupferring in eine Ringnuth von rechtsseitigem Querschnit
Verbindungsflächen correspondirend ausgedreht ist, eingepresst.

Die erste Ringlage besteht aus acht Ringen, von denen
stück bildet. Der dritte Ring, welcher über der Verbindungss
liegt, besteht aus zwei Ringlagen übereinander, welche Anordn
dem Kernrohr an seiner schwächsten Stelle, d. i. am Zusam
Rohrtheile, eine grössere Festigkeit zu verleihen. Die zweite
vier, die vierte aus drei Ringen. Der dritte Ring der zweiten
zapfenring.

Auf dem Bodenstück des Rohres sind überdies zwei sc
Ringe aufgezogen. Das Zündloch ist axial durch die Bodenschr
Bodenschraube ist rückwärts eine achtseitige Kammer ausgeno
Zündloch ausmündet und welche auch zum Einsetzen eines ent
stückes bei der Manipulation mit dem Rohr dient. Das Patron
erweitert und übergeht durch Conusse einerseits zum Stossbode
Geschosslager. — Die Züge sind nach dem Woolwich-System
vorderen Uebergangs-Conus des Patronenlagers. Der Drall ist
bis auf circa 7^{cm} von der Mündung parabolisch, von da an abe

Die wichtigsten Daten des 45^{cm} Geschützes sind: Ganze
Länge der Bohrung 9·22^{m} = 20·49 Kaliber, — Länge des
7·734^{m}, — Länge des glatten Theiles 1·486^{m}, — Grösster Du
stückes 1·944^{m}, — Zahl der Züge 28, — Breite der Züge 27·94
3·175^{mm}, — Drallwinkel am Beginn der Züge 1° 12′, — Dral
dung 3° 35′ 45″. — Gewicht des Rohres 101.500^{kg}, — Hin
Gewicht des Panzergeschosses 917·2^{kg}, — Gewicht der Sprenglad
geschwindigkeit des Panzergeschosses 522^{m}, — totale lebendi

Hinterlad-Geschütze in England. In England soll man nun entschlossen sein, schwere Hinterlad-Geschütze einzuführen. Entscheidender wie die Versuche mit der zweiten 38 Tonnen-Kanone des „Thunderer" waren hiefür die grossen Erfolge auf dem Krupp'schen Schiessplatz.

Als Verschluss soll der französische Schraubenverschluss angenommen werden. Statt des 38 Tonnen-Vorderladers soll eine 42 Tonnen-Hinterlad-Kanone und statt des 25 Tonnen-Geschützes ein Hinterlad-Geschütz von 26½ Tonnen gegossen werden. Versuchsweise will man auch eine Feldbatterie mit Hinterlad-Geschützen aufstellen. („Zeitschrift f. d. schweiz. Artillerie" Nr. 5.)

Compound-Panzer. Die Fertigstellung des für das englische Thurmschiff „Inflexible" bestimmten, aus sogenannten Compound-Platten hergestellten Panzers hat die allgemeine Aufmerksamkeit auf dieses neue Panzerungsmaterial gelenkt, zumal die englische Admiralität erst kürzlich beschloss, dasselbe nunmehr statt des bisher üblichen Schmiedeisen-Panzers bei allen neu zu erbauenden Kriegsschiffen anzuwenden.

Die neuesten Fortschritte im Geschützwesen hatten eine rationelle Verbesserung der Schiffspanzer längst zur zwingenden Nothwendigkeit gemacht. Dies ging namentlich aus den Panzerversuchen der italienischen Kriegsmarine, welche in Spezia im October 1876 durchgeführt wurden, hervor. Dieselben hatten unzweifelhaft dargethan, dass die Tage der Schmiedeisen-Panzerung gezählt seien, und dass andere Mittel angewendet werden müssen, um die Kriegsschiffe gegen das Feuer der gegenwärtigen Artillerie wirksam zu schützen.

Der Hauptzweck der italienischen Experimente war bekanntlich, die Durchschlagkraft des Armstrong'schen 100 Tonnen-Geschützes zu erproben und das beste Panzerungs-System für die beiden Thurmschiffe „Duilio" und „Dandolo", welche damals im Bau waren, zu ermitteln. In Folge dessen wurden verschiedenartige Panzerziele beschossen, und zwar: Massive gewalzte Schmiedeisen-Platten, massive geschmiedete Stahlplatten, schmiedeiserne Sandwich-Platten und Hartguss-Panzer.

Sämmtliche Ziele waren so angeordnet, dass die gesammte Eisendicke 22" (55^{cm}) betrug und hiezu eine Holzhinterlage von 29" (75^{cm}) mit einer schmiedeisernen Innenhaut von 1½" (4^{cm}) Dicke kam.

Man weiss, dass bei diesen Versuchen die Stahlplatten, welche von Schneider in Creusot geliefert waren, die verhältnismässig besten Resultate ergaben, so dass dieselben, trotz des bedeutend höheren Kostenpreises, von der italienischen Marine für den oben genannten Zweck adoptirt wurden. Allein diese Experimente hatten nichtsdestoweniger eine eigenthümliche, dem Stahlpanzer ungünstige Erscheinung wahrnehmen lassen. Es hatte sich nämlich gezeigt, dass diese Platten, welche der Durchschlagskraft des 100 Tons-Geschützes widerstanden hatten, nicht im Stande waren, ein continuirliches Feuer von verhältnismässig viel schwächeren Kalibern, wie 10zöll. 18 Tonnen-Geschützen auszuhalten, indem dieselben in Folge der wiederholten Erschütterungen so zersprangen, dass sie in Stücke zu zerfallen drohten. Die schmiedeisernen Platten wurden dagegen wohl von den Geschossen des 100 Tonnen-Geschützes mit Kraftüberschuss glatt durchschlagen, hatten aber von dem kleineren Kaliber insofern weniger zu leiden, als die Geschosse blos auf eine gewisse Tiefe eindrangen, ohne die Platte in ihrem Zusammenhange zu zerstören oder sonst unbrauchbar zu machen.

Aus diesen und anderen ähnlichen Ergebnissen wurde von Capitän Orde Brown und anderen erfahrenen Artilleristen gefolgert, dass Stahlpanzer wohl ein Schiff befähigen können, einen Schuss per Platte aus überlegenem Geschütz auszuhalten, dass man aber anderseits darauf gefasst sein müsse, dass ein solcher Panzer zerstört werde durch das fortgesetzte Feuer von Geschützen, welche einem schmiedeisernen Panzer von gleicher Dicke nicht leicht gefährlich werden können. Während also z. B. der „Duilio" mit seinem 55^{cm} dicken Stahlpanzer vollkommen sicher ein mit 100 Tonnen-Geschützen armirtes Fort passiren kann, ist derselbe einem nachhaltigen Angriff von Panzerschiffen mit gegenwärtig üblicher Bestückung, beziehungsweise einer längeren Beschiessung aus weit schwächeren als 100 Tonnen-Kanonen nicht gewachsen.

Deshalb war auch bislang die allgemeine Ansicht der Marine-Ingenieure, dass Schmiedeisen das einzige praktische Panzerungsmaterial für Kriegsschiffe sei.

Da aber die Durchschlagskraft der Geschütze beständig wuchs und ein widerstandsfähigeren Schutz der Schiffe nöthig machte, anderseits aber die Zunahme des Panzergewichtes nothwendigerweise beschränkt ist, so musste man daran denken, den Panzer auf die empfindlichsten Theile des Schiffes zu reduciren oder den Seitenpanzer ganz zu eliminiren und durch eine Panzerung des Decks zu ersetzen.

Hiemit war es thatsächlich evident geworden, dass der Wettstreit zwischen Geschütz und Panzer an dem Punkte angelangt war, zu Gunsten des ersteren entschieden zu werden.

Dies war der Stand der Panzerfrage, als Charles Cammell & Co. in Sheffield auf die glückliche Idee kamen, einen aus Schmiedeisen und Stahl zusammengesetzten Panzer, Compound-Panzer, herzustellen, welcher sowohl gegen die durchbohrende als gegen die zertrümmernde Wirkung des Geschützfeuers schützen sollte, indem der Stahl in Folge seiner Härte und grösseren Festigkeit das Eindringen des Geschosses, das Schmiedeisen dagegen vermöge seiner Weichheit und bedeutenderen Zähigkeit die Zertrümmerung des Panzers zu verhindern bestimmt war.

Anfänglich wurden die beiden Metalle so zusammengeschweisst, wie man gewöhnlich Stahl mit Schmiedeisen durch Schweissen vereinigt; doch ergab sich dadurch eine ungenügende Verbindung, indem beim Beschiessen der Platte die Schweissung gelöst wurde.

Erst durch die von Mr. Alexander Wilson angegebene Schweissungsmethode gelang es, die Compound-Platten vollkommen zweckentsprechend herzustellen. Diese Methode besteht darin, dass der geschmolzene Stahl, so lange derselbe noch flüssig ist, auf die zur Verbindung bestimmte und vorher auf Rothgluth erhitzte Schmiedeisenplatte aufgegossen wird. Indem die Temperatur des flüssigen Stahles die Schweisshitze des Eisens weit übertrifft, soll die erhitzte Eisenplatte an der vom flüssigen Stahl überströmten Oberfläche auch theilweise geschmolzen werden, so dass eine vollständig innige Verbindung der beiden Metalle erhalten wird.

In Folge dessen entsteht auch keine eigentliche auf die Berührungsfläche beschränkte Schweissnaht, in welcher die beiden verschiedenartigen Metalle hart an einanderstossen, sondern es bildet sich ein drittes, die Mitte zwischen Stahl und Schmiedeisen haltendes Metall, welches in einer Schichte von 3 bis 5^{mm} Dicke den Uebergang von dem einen Metall zum anderen in jeder Beziehung vermittelt, indem der kohlenstoffreichere Stahl successive in das kohlenstoffarme, sehnige Schmiedeisen übergeht.

Bei den Versuchen, welche angestellt wurden, um die Festigkeit der Schweissung zu erproben, zeigte es sich denn auch, dass beim gewaltsamen Zerreissen nur das Schmiedeisen deformirt wurde, während der festere Stahl und die Schweissstelle unbeschädigt blieben.

Auch bei den folgenden, sehr ausgedehnten Schiessversuchen hatte sich der Vortheil der Compound-Platten sowohl gegenüber den schmiedeisernen, als den stählernen Panzern deutlich zu erkennen gegeben. Es zeigte sich hiebei, dass beim Beschiessen aus Geschützen, welche schmiedeiserne Platten von bestimmter Dicke glatt durchschlagen und stählerne Panzer zertrümmern, die gleich dicken Compound-Platten vollkommen widerstanden, indem sowohl Hartguss- als Stahl-Projectile an dem vorderen stahlharten Theile des Panzers zerschellten und nur verhältnismässig geringe Eindrücke verursachten. Die in den härteren Platten erzeugten Sprünge gingen wegen der zähen schmiedeisernen Rücklage nur auf geringe Tiefe, ohne den Zusammenhang und die allgemeine Widerstandsfähigkeit des Panzers zu gefährden.

Eine Veröffentlichung des detailirten Versuchsberichtes steht bevor.

Die ersten Schiessversuche gegen Compound-Panzer wurden im Juli 1877 zu Shoeburyness ausgeführt. Es kamen hiebei zwei kleine Panzerplatten zur Erprobung, welche von der Firma Cammell & Co. in Sheffield nach Mr. A. Wilson's Patent erzeugt worden waren.

Die eine dieser Platten war 9$^{''}$ dick, wovon 5$^{''}$ auf den vorderen Stahltheil und 4$^{''}$ auf die Schmiedeisenplatte entfielen. Beide Theile sind in der bekannten Art mit einander verbunden und nachträglich noch gehämmert worden. Der Stahl dieser Platte war verhältnismässig hart, indem derselbe 0·64% Kohlenstoff enthielt.

Die zweite Versuchsplatte, welche nach dem Schweissprocess gewalzt worden war, hatte auf 4$^3/_4$$^{''}$ Dicke Schmiedeisen und 4$^1/_2$$^{''}$ Stahl; letzterer war weicherer Qualität mit 0·48% Kohlenstoffgehalt.

Beide Panzerplatten wurden aus der normalen 7zöll. Vorderlad-Kanone mit Pfund schweren Palliser-Granaten unter Anwendung der grössten Geschützladung 30 Pfund Pebble-Pulver beschossen. Die Entfernung betrug 30 Yards.

Das Resultat war genau das von den Erzeugern vorhergesagte: die Härte Stahles bewirkte das Zerschellen der Geschosse, während durch die voll- nen gelungene Schweissung das Springen der Platte auf geringe Tiefe be- nkt wurde.

Die erstgenannte — härtere — Platte wurde zuerst beschossen. Das Projectil ach in mehrere Stücke und erzeugte einen Eindruck von $3^1/_2$" Tiefe und $9^1/_2$" hmesser, nebst kleinen Rissen und mehreren von den Bruchstücken herrührenden hlägen. Rückwärts war nur eine kleine Ausbauchung von 0·2" Höhe zu sehen. ei hier bemerkt, dass eine analoge 9" dicke und unter gleichen Verhältnissen ossene Schmiedeisenplatte vollständig durchschlagen worden wäre.

Die zweite, einen weicheren Stahl enthaltende Platte hatte nicht das gleiche erstandsvermögen. Bei derselben betrug nämlich die Tiefe der durch das Geschoss gten Höhlung 5·45", und die Grösse der Ausbauchung auf der Rückseite 1·4". n war das Geschoss, obschon gleichfalls zerbrochen, doch nicht so gründlich tört, wie beim ersten Schusse.

Da diese mit den leicht zerbrechlichen Palliser-Geschossen erhaltenen Resultate n kein ganz einwandfreies Urtheil erlaubten, wurden bei den folgenden Experimenten hlgeschosse verwendet, wodurch die Versuche ein besonderes Interesse erlangten.

Die hiefür bestimmte Compound-Platte war 10" dick, wobei der vordere Stahl- il 4", die Schmiedeisenplatte 6" betrug; dieselbe wurde aus der normalen 9zöll. derlad-Kanone auf 50 Yards Entfernung beschossen. Die Geschützladung bestand 50 Pfund Pebble-Pulver und den 268 Pfund schweren Stahlgeschossen.

Das erste verfeuerte Geschoss war nach der Methode von Whitworth aus primirtem Stahl erzeugt. Dasselbe traf mit einer Geschwindigkeit von 1490' per nde auf und drang $10^1/_2$" (von der vorderen Seite der Platte bis zur Geschoss- ze gerechnet) tief ein.

Das Geschoss selbst war um 2·66" (von 21·26" auf 18·6" Länge) gestaucht. Der chmesser desselben hatte sich um etwas mehr als 1" vergrössert. Der vordere Stahl- l der Platte war gesprungen, doch hielt sich das gleichfalls gesprungene Geschoss em rückwärtigen schmiedeisernen Theil fest.

Der zweite Schuss wurde mit einem von Cammell & Co. nach einem neuen cip hergestellten Gussstahl-Geschoss abgegeben, welches die Compound-Platte einer Geschwindigkeit von circa 1480' traf und vollständig durchschlug. Dasselbe in mehrere Stücke zerbrochen, doch hatten sich keine kleinen Partikel, wie bei Palliser-Geschossen gebildet.

Der Stahltheil der Panzerplatte war mehrfach gesprungen, hing jedoch mit schmiedeisernen Rücklage noch gut zusammen.

In Folge dieser Ergebnisse wurden noch in demselben Jahre Compound-Platten s anderen Charakters erprobt. Dieselben sind nämlich dadurch erzeugt worden, Bessemerstahl mit Schmiedeisen in einem gewöhnlichen Schweissofen auf die weisshitze gebracht und dann durch Auswalzen mit der Schmiedeisenplatte ver- den wurde, wobei Borax als Flussmittel diente Die beiden auf diese Weise herge- lten Versuchsplatten waren zu gleichen Theilen aus Stahl und Schmiedeisen mmengesetzt, wobei ersterer 0·5% Kohlenstoff enthielt. Eine der beiden Platten le im Wasser gehärtet; die andere blieb ungehärtet.

Zuerst wurde auf die gehärtete Platte mit einem 7zöll. Palliser-Geschoss von Pfund Gewicht geschossen. Die Pulverladung betrug nur $8^1/_2$ Pfund des R. L. G. ers. Die Entfernung war 30 Yards. Das Geschoss drang nur auf 3·35" ein, also ufig nur auf die Hälfte jener Eindringungstiefe, welche derselbe Schuss in einer eisenplatte bester Qualität erzielt hätte.

Indem die Ladung auf 25 Pfund Pebble-Pulver erhöht wurde, drang das nde Geschoss mit seiner Spitze durch die Platte, deren Dicke blos 5" betrug. Schweissung war indess nicht so vollkommen wie bei den oben beschriebenen en.

Die ungehärtete Compound-Platte zeigte geringeren Widerstand gegen das ringen; in Betreff der Schweissung verhielt sich dieselbe jedoch besser, als die träglich gehärtete Platte.

Nachdem durch die angeführten und anderweitigen Experimente ausreichende Erfahrungen hinsichtlich des neuen Panzermaterials gewonnen waren, erübrigte noch die Durchführung eines Comparativ-Versuches, aus dem die Leistungsfähigkeit der Compound-Platten gegenüber den bisher üblichen gewalzten Schmiedeisenplatten einwandfrei deducirt werden konnte.

Dieser Versuch wurde im Jahre 1879 in Shoeburyness durch das Kriegs-Departement ausgeführt und kamen hiebei 14zöll. Schmiedeisen-Panzer nebst 11" dicken Compound-Platten ohne Hinterlage zur Verwendung.

Beide Platten wurden aus der 9zöll. Vorderlad-Kanone beschossen. Als Projectile dienten Whitworth'sche Stahlgeschosse, dann Palliser-Hartguss-Granaten und die neuen von Cammell & Co. erzeugten Stahlgeschosse mit gehärteter Spitze. Das Gewicht der Projectile betrug im Mittel 268 Pfund. Als Geschützladung diente 75 Pfund des P_8-Pulvers. Die auf 1" des Geschossumfanges entfallende Energie variirte zwischen 155 und 159 Fuss-Tonnen.

Die Versuche fielen in entschiedenster Weise zu Gunsten der Compound-Platten aus, indem bei diesen die grösste erzielte Eindringungstiefe 8·35" betrug, während bei den um 2" dickeren Schmiedeisenplatten die kleinste Eindringungstiefe mit 10·40" gemessen wurde. Die grösste in den schmiedeisernen Panzerplatten erhaltene Eindringung mass sogar 17·92".

Im Ganzen wurden 5 Compound-Platten und 8 schmiedeiserne Platten beschossen. Das Mittel der hiebei erhaltenen Eindringungstiefen ergab: bei den Compound-Platten 6·3", bei den Schmiedeisen-Platten 13·3" als durchschnittliche Eindringungstiefen der 9zöll. Geschosse, woraus (sowie auch aus den maximalen Eindringungen) hervorgeht, dass bei normalem Auftreffen die Geschosse in Compound-Platten nicht einmal halb so tief als in Schmiedeisen-Platten eindringen, wenn auch letztere etwas dicker als erstere sind. Es ist klar, dass bei dem in der Praxis am meisten vorkommenden schiefen Auftreffen der Geschosse die Compound-Platten sich noch günstiger verhalten müssen. Man kann daher mit vollem Rechte sagen, dass Compound-Platten von 12" Dicke gegen die gegenwärtigen Geschosse weit wirksamer seien, als 14" dicke Panzerplatten aus Schmiedeisen.

Diese Ergebnisse waren von grossem Einflusse auf die Entscheidungen des Constructions-Bureau's der englischen Admiralität und bewirkten vor Allem eine Aenderung der ursprünglich bestimmten Panzerung des „Inflexible". So lange das Resultat der Versuche in Schwebe war, hatte man den Bau der Thürme des genannten Schiffes hingehalten. Sobald jedoch die Admiralität die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass mittelst des neuen Panzermaterials ein überlegener Widerstand leichter zu erzielen sei, wurde die Firma Cammell & Co. beauftragt, den für die Thürme bestimmten Panzer aus Compound-Platten herzustellen. Indem man dadurch den Panzer schwächer halten kann, wird nebst besserem Schutz auch ein geringeres Gewicht erzielt. Die Gewichts-Ersparnis soll sich beim Inflexible auf wenigstens 600 Tonnen belaufen.

Von den im Bau befindlichen Kriegsschiffen sind es zunächst die Schwesterschiffe „Agamemnon" und „Ajax", deren Thürme gleichfalls mit Compound-Platten gepanzert werden sollen. („*The Times.*")

Das neue englische Feldgeschütz. Beschrieben von Major S. J. Nicholson der R. H. A.

Das Geschütz ist ein 13pf. Vorderlader.

Das Rohr: Totale Länge $7^{I}\ 8^{II}$, — Gewicht (im Mittel) 8 Ctr., — Bohrungs-Länge $7{\cdot}0^{II}$, — Bohrungs-Durchmesser $3{\cdot}0^{II}$. — Durchmesser der Kammer $3{\cdot}15^{II}$, — Länge der Kammer $14{\cdot}13^{II}$, — Länge der gezogenen Bohrung $5^{I}\ 9^{II}$, — Zahl der Züge 10, — Tiefe der Züge $0{\cdot}05^{II}$, — Breite der Züge $0{\cdot}509^{II}$, — Vorsetzung des Zündloches vom Stossboden 7^{II}.

Die Bohrung. Das Rohr hat einen erweiterten Laderaum. Der Patronen-Durchmesser ist etwas kleiner als 3^{II} und es ergeben sich $35{\cdot}3^{cbII}$ anfänglicher Verbrennungsraum per 1 Pfund Pulver. Die Ladung hat ein Gewicht von 3 Pfund 4 Unzen und besteht aus R. L. G.^{2}-Pulver.

Choke. Das ist eine Verengung in der Bohrung, an welche das Geschoss beim Laden mit dem Gas-check anstösst, wodurch der Verbrennungsraum in constanter Grösse erhalten wird.

Zugsystem. Das moderne Zugsystem mit vielen seichten Zügen wurde angewendet. Das Rohr besitzt 10 Züge von symmetrischem Querschnitt. Der Drall ist progressiv und beginnt mit der Steigung 1:100 und nimmt bis auf 9^{II} von der Mündung stetig zu, von da bleibt er constant 1:30.

Visir-Vorrichtung. Das Geschütz besitzt zwei Visirlinien, und zwar eine durch den rückwärtigen Visir-Einschnitt und das Visirkorn gebildete, zum Geben der groben Richtung und eine zweite, durch ein rückwärtiges Visirloch von $0{\cdot}05^{II}$ Durchmesser und ein vorn angebrachtes Fadenkreuz gebildete zum feinen Einstellen.

Bremse. Die Laffete besitzt eine Bremse, die beim Fahren ausgelöst wird.

Die Geschosse.

Das Shrapnel ist aus Gusseisen erzeugt und nicht abgedreht; am Boden ist eine Erweiterung vorhanden, in welcher sich die Führungsleisten und eine Nuth zum Befestigen des Gas-chek befinden.

Das Geschoss enthält 116 Kugeln, wovon 84 auf 1 Pfund gehen.

Dimensionen: Geschoss-Durchmesser . . . . . $2{\cdot}97^{II}$
Länge (total) . . . . . $10{\cdot}17^{II}$
Gewicht (vollkommen adjustirt) . . . 14 Pfd. 4 Unzen
Sprengladung . . . . . $^3/_4$ Unzen.

Das Hohlgeschoss gleicht äusserlich vollkommen dem Shrapnel, nur ist seine Länge $10{\cdot}64^{II}$, das Gewicht ist aber das gleiche.

Die Kartätsche enthält 285 Kugeln von demselben Gewicht wie beim Shrapnel und wiegt 13 Pfund 9 Unzen.

Die Patrone ist aus Seide erzeugt und enthält 3 Pfund 2 Unzen R. L. G.^{2}-Pulver.

Zünder: Percussionszünder . . . . . R. L. Mark II.
Wood Zeitzünder . . . . . 15 secs. B. L.

Der Zeitzünder hat eine Scala mit 30 Theilstrichen, er brennt normal 13 Secunden.

Wichtigste Daten aus der Schiesstafel.

Distanz	Elevation		End-geschwindigkeit	L_{50}	B_{50}	H_{50}	Distanz	Tempirung
Yards	Grad	Minuten	I	Yards				
500	0	19	1376	4·70	0·30	0·06	480	2·0
1000	1	6	1195	12·15	0·77	0·36	960	4·5
1500	2	2	1060	18·00	1·14	1·02	1470	7·5
2000	3	6	974	23·25	1·44	2·05	1990	11·0
2500	4	22	914	27·75	1·69	3·45	2500	15·0
3000	5	47	862	31·95	1·92	5·30	2980	19·5
3500	7	18	816	35·40	2·12	7·60	3500	25·0
4000	9	0	774	38·40	2·28	10·40	3900	30·0
5000	13	1	703	46·94	2·69	.	.	.
6000	19	6	644	57·44	3·15	.	.	.

Die Aenderungen, welche ein Theilstrich an der Tempir-Scala bewirkt, sind folgende:

Distanz				Aenderung des Intervalles durch einen Theilstrich der Tempir-Scala
bis	480	Yards	. . . . .	120 Yards
480	„ 780	„	. . . . .	100 „
780	„ 1230	„	. . . . .	90 „
1230	„ 1710	„	. . . . .	80 „
1710	„ 2000	„	. . . . .	70 „
2000	„ 2300	„	. . . . .	65 „
2300	„ 2620	„	. . . . .	60 „
2620	„ 3280	„	. . . . .	50 „
3280	„ 3460	„	. . . . .	45 „
3460	„ 3900	„	. . . . .	40 „

Die Streukegel sind nicht genau bekannt, und haben beiläufig folgende Werte:

bis	1000	Yards	8°
1000 „	2000	„	9°
2000 „	3000	„	10°
3000 „	4000	„	11°

Die Breiten der Streukegel in Theilen der Distanz sind:

für 8°	0·14	der Distanz
„ 9°	0·15	„ „
„ 10°	0·17	„ „

(„*Proceedings of the Royal Artillery Institution*“, *Vol. XI. Nr. 2.*)

Einfluss der Feuchtigkeit der Luft auf die Conservirung von Gegenständen des Artillerie-Materials. Im Jahre 1879 wurden in Russland eine gewisse Zahl kupferbebänderter und beringter Geschosse, sowie bleibemäntelter Geschosse verschiedenen Kalibers und verschiedener Provenienz auf Schiffen in ganz trockenen Räumen, gut verpackt, verladen und mit denselben Versuchsfahrten gemacht. Bei der Visitirung der Geschosse nach beendeter Fahrt zeigten sich die bebänderten und beringten Geschosse mit Rost überzogen, namentlich in der Nähe der Kupferbänder oder Ringe. Die Geschosse der untersten Lage waren rostiger wie jene der oberen Lagen. Die bleibemäntelten Geschosse waren ganz frei von Rost geblieben. Die in Filz gewickelten Geschosse der Giessereien im Ural waren am schlechtesten conservirt. Der Filz haftete stellenweise so fest am Geschosse, dass er weggerissen werden musste. Das Kupfer war mit einer ziemlich dicken Schichte Grünspan bedeckt. Die Rostbildung war an den vom Filz nicht bedeckten Stellen viel geringer.

Die Hauptursache der Zerstörung liegt in den zwischen dem Eisen und Kupfer sich entwickelnden elektrischen Strömen, wodurch das auf irgend eine Art auf das Geschoss gelangende Wasser zersetzt wird. Dass die mit Filz bedeckten Stellen rostiger waren, ist erklärlich, weil die unter denselben gelangte Feuchtigkeit nicht so leicht verdunsten kann, wie an offenen Stellen.

So wurde auch an Geschützrohren beobachtet, dass die Bohrung stark verrostet war. Auch die Verschlüsse, obgleich in guten, ganz trockenen Verschlägen verpackt, waren derart verrostet, dass sie abgeschmirgelt werden mussten. Die Leichtigkeit, mit welcher sich die Fettschichten lösten, zeigte, dass das Einfetten der Rohre und Verschlüsse in kaltem Zustande geschah, das Fett daher nicht vollkommen anhaftete und die Feuchtigkeit zwischen Fett und Metall eindrang.

(„*Bulletin de la réunion des officiers*“ Nr. 19.)

Ueber Artillerie-Massenverwendung im Feldkriege, von Hauptmann Molnár. Verfasser will unter Massenverwendung nicht die Massirung der Geschützzahl, sondern die Massirung der Wirkung verstanden wissen. Die Bildung grosser Batterien, d. h. die Aufstellung einer grossen Zahl von Geschützen nebeneinander ist nicht nur wegen des Terrains seltener möglich, sondern es werden dadurch auch die Truppenverbände zerrissen und daher die Befehlsgebung erschwert. Dagegen ist es möglich, wenn die höheren Truppen-Befehlshaber mit der Wirkung und der Verwendungsweise der Artillerie vollkommen vertraut sind, die Commandanten der Artillerie aber auch ausreichendes taktisches Verständnis haben, dass sich eine grosse Zahl Geschütze, wenn auch räumlich getrennt und nicht unter einheitlichem Commando stehend, mit ihrer Wirkung gegen dasselbe Zielobject von selbst wendet und dadurch eine Massenwirkung erreicht. Grundsätzlich sollen dem Armee-Corps alle Batterien belassen werden, und deren Gesammtzahl in der Regel als die grösste unter einheitlichen Befehl zu stellende Geschützzahl zu betrachten sein.

(„Streffleur's österr. milit. Zeitschrift“, 2. Bd. 4. Heft.)

Uhlanen-Lanzen aus Bambusrohr. Beim westphälischen Uhlanen-Regiment Nr. 5 sind seit längerer Zeit Uhlanen-Lanzen in Erprobung, deren Stangen aus Bambusrohr bestehen. Veranlassung hiezu gaben die vom Hauptmann Arend im grossen Generalstab zum Geschenk erhaltenen Bambusrohrpflanzen. Bereits im vorigen

Ihre wurden solche Lanzen einem Uhlanen-Regiment zur Prüfung überwiesen und llen sich gut bewährt haben, da die Bambusrohrstangen leichter und haltbarer die in der deutschen Armee eingeführten Tannenholzstangen sind.

(„Deutsche Heeres-Ztg.“)

Das Springen des 100 Tonnen-Geschützes an Bord des „Duilio“.

einem Artikel des „*Engineer*“ wird, soweit die bisher unvollständigen Nachrichten er die eigentlichen Ursachen dieses Unglücksfalles ein Urtheil zulassen, die Schuld r Construction des Rohres zugeschrieben.

Beim Schusse suchen die gegen den Stossboden wirkenden Pulvergase das denstück zurückzutreiben, während die Schildzapfen festgehalten werden. Es wird mnach zwischen dem Bodenstück und den Schildzapfen eine Längenspannung rvorgerufen, welche einerseits mit der Grösse der Ladung, anderseits mit der ägheit des Rohrvordertheiles sammt Laffete und mit der Grösse des Widerstandes r Bremse im Verhältnis steht.

Bei der Art der Construction des Rohres nun leistet eigentlich nur das innere ahlrohr dieser Beanspruchung in der Längenrichtung (auf Abreissen) Widerstand, dem die äusseren Ringe nur kurz sind und einander nicht übergreifen, daher zur höhung der Widerstandsfähigkeit des Kanonenrohres in seiner Längenrichtung chts beitragen. Es ist deshalb begreiflich, dass das Rohr auseinander gehen musste, halb das innere Rohr abgerissen war.

Um die durch diesen Unfall aufgeregte öffentliche Meinung in England igermassen darüber zu beruhigen, dass die englischen beringten Geschütze im lgemeinen nicht dem in Spezia vorgekommenen Unfall ausgesetzt sind, bespricht „*Engineer*“ die Construction der 80 Tonnen-Kanone, welcher gleich die 38 Tonnen-anonen, sowie die übrigen Fraser-Kanonen construirt sind.

Bei der 80 Tonnen-Kanone nun reicht der Schildzapfenring (die Schildzapfen d mit dem betreffenden Ring aus Einem geschmiedet) bis zum Boden des Rohres d übergreift das mit der ersten Ringlage umgebene Bodenstück. Der nächste ng, sowie alle folgenden, sind so gestaltet, dass einer den andern hakenförmig ergreift, wodurch die Verbindung so vollständig ist, dass eine Trennung in der ngenrichtung kaum denkbar und daher ein Unfall wie an Bord des „Duilio“ ausge-lossen sein dürfte.

Von Interesse wird es sein, an diesen Artikel des „*Engineer*“ eine Corre-ondenz der „Weser-Zeitung“, datirt Spezia den 28. März, anzuschliessen.

Danach sind die im Thurme angerichteten Verwüstungen sehr bedeutend. r Thurm ist in Folge der Verrückung vieler Platten geborsten und dreht sich cht mehr, so dass er ganz auseinander genommen werden muss. Die Herstellungs-beiten werden vielleicht vier bis fünf Monate und, wenn man die beabsichtigten änderungen vornehmen will, eine Ausgabe von über 1 Million Lire beanspruchen.

Schon bei den vor dem Unglücksfalle durchgeführten Versuchen haben sich zwei ge Uebelstände innerhalb des Thurmes bemerkbar gemacht. Der eine besteht darin, ss sich der Thurm bei jedem Schuss derart mit Rauch füllt, dass die Bedienungs-annschaft in Erstickungsgefahr geräth, so dass bereits während der ersten Experi-ente alle Leute denselben räumen mussten, sobald das Geschütz abgefeuert wurde. Der eite, viel schlimmere Uebelstand besteht darin, dass bei jedem Schuss innerhalb s Thurmes ein so mächtiger Luftdruck erzeugt wird, dass die im Thurme Anwesenden ch nicht auf den Beinen erhalten können und entweder zu Boden oder gegen die urmwände geschleudert werden.

Zur Beseitigung des ersterwähnten Uebelstandes hofft man durch Anbringung es den Rauch auffangenden oder verzehrenden Apparates gelangen zu können. m zweiten Uebelstand will man durch Auspolsterung der inneren Wandfläche des urmes mit Woll- oder Guttapercha-Kissen begegnen. Dies sind jedoch nicht alle euerungen, welche man vorzunehmen im Begriff ist. So scheint man übereinkommen zu sein, die Thurmgeschütze in Zukunft nur mehr durch Einen Mann dienen zu lassen, um so die Gefahren für die Bedienungsmannschaft zu ver-ndern. Weiter will man auch an der Ladevorrichtung ändern. Bekanntlich rd das Rohr gesenkt und durch den hydraulischen Apparat von der Aussenseite s Thurmes geladen. Wenn nun der Schuss in dem Augenblicke losginge, wo der tzer das Geschoss ansetzt, wäre es mit dem Schiff vorbei, weil beide, sich in den

Schiffsboden, gegen welchen die Mündung des Rohres gerichtet wäre, einbohren, eine allgemeine Verheerung anrichten würden. Man beabsichtigt nun bei dem Lade-Apparat eine solche Aenderung vorzunehmen, dass derselbe bei einer angemessenen Elevation des Rohres functionirt.

(„Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens.“)

Ueber die Veränderung der Structur und Festigkeit des Eisens in Folge von Erschütterungen der Constructionen, in welchen es verwendet ist. Professor Bauschinger in München untersuchte drei Kettenglieder der Bamberger Kettenbrücke (erbaut 1829), welche durch 50 Jahre in der Construction fungirt hatten, und zwar vergleichend mit einem Reserve-Kettenglied, welches zu gleicher Zeit angefertigt und bisher aufbewahrt worden war, ohne irgend welche Anhaltspunkte zur Constatirung einer Verminderung der Festigkeit oder einer Veränderung in der Elasticität und Structur des Eisens finden zu können. Eine zweite Probe wurde mit fünf Hängbolzen einer im Anfang der 50er Jahre erbauten Honée'schen Eisenbahnbrücke gemacht, welche seinerzeit durch Oberbau-Director Pauli untersucht worden waren. Auch in diesem Falle ergab sich, dass die mittlere Festigkeit nach 25jährigem Bestande ganz dieselbe geblieben war, und es liess sich auch keine Structur-Veränderung annehmen.

(„Romberg's Zeitschrift für Hochbauwesen.“)

Lay-Torpedos. „*Iron*“ bringt über dieselben in Nr. 383 einige Details. Die Lay-Torpedos in Russland, für die Vertheidigungs-Ausrüstung der Häfen der Ostsee und des schwarzen Meeres in Ausführung begriffen, sind wie die Whitehead-Torpedos solche mit eigener Bewegung (Lancir-Torpedos). Während aber die letzteren, nachdem sie losgelassen wurden, nicht mehr controlirt werden können, kann die Bewegung der ersteren während ihres ganzen Laufes willkürlich geregelt werden. Nach dem Willen eines am Ufer oder an Bord eines Schiffes befindlichen Mannes kann er nach rechts oder nach links gewendet, im Wasser gehoben oder gesenkt, in jedem beliebigen Moment zur Explosion gebracht, oder wenn er das Object, gegen welches er ausgesandt wurde, nicht erreichen kann, wieder zum Ausgangspunkte zurückgeleitet werden. — Vor einigen Monaten wurden mehrere von Erfolg begleitete Versuche mit Lay-Torpedos in der Schelde bei Antwerpen durchgeführt. Einer derselben wurde vom Ufer gegen ein auf 3000^{m} Distanz verankertes Boot ausgesendet. Um sein Ziel zu erreichen, musste sich der Torpedo zuerst längs einer Linie von Bojen in schiefer Richtung zur Strömung bewegen, dann rechtwinklig wenden, was er mit Erfolg vollführte.

Dass ein Torpedo, welcher bis zum Momente, wo dessen Explosion erwünscht ist, fortwährend unter Controle gehalten werden kann, für die Küstenvertheidigung vom höchsten Werte sei, ist augenscheinlich; es ist daher anzunehmen, dass er bald auch von anderen Ländern angenommen werden wird.

Nach „*The Engineer*“ besteht das Triebmittel aus comprimirter Kohlensäure oder Ammoniakgas. Die Steuerung geschieht auf elektrischem Wege, zu welchem Behufe der Torpedo ein Kabel enthält, welches sich beim Lanciren abrollt. Die Entzündung wird mit elektrischen Zündern durch Schliessen des Stromes beim Anstossen des Torpedos an das feindliche Object bewirkt.

Neuerungen an Bell'schen Telephons, von Schlebeck & Plentz. An den einen Pol eines Hufeisen-Magnetes wird ein breiter Polschuh aus weichem Eisen befestigt, der unter die Mitte der Membrane zu stehen kommt. An den andern Pole wird ein Ring aus weichem Eisen angeschraubt, der den vorerwähnten Polschuh concentrisch umgibt. Sowohl Ring als Controlor-Ansatz sind mit je einer Spule umgeben. Ein ähnlicher Gedanke ist bereits in einem Telephon-Projecte des verstorbenen Oberwerkführers Dr. Pekarek ausgesprochen.

C. A. Heinrich's selbstthätige Feuermelde-Apparate bestehen, ähnlich den Metall-Thermometern, der Hauptsache nach aus einer Spirale, welche aus zwei Metallen mit verschiedenen Ausdehnungs-Coëfficienten (Eisen, Neusilber) zusammengelöthet sind. Bei der Erwärmung wird die Spirale gedreht, hiebei ein elektrischer

eschlossen und das Alarmsignal activirt. Bei einer zweiten Gattung sind gegengesetzt arbeitende Spiralen angewendet, durch welche nur bei einer en Temperatur-Erhöhung ein Ruhestrom geöffnet und eine Local-Batterie sen wird, welche dann die Alarmglocke zum Tönen bringt. Vielleicht ergibt Nothwendigkeit, auch in grösseren Militär-Etablissements ähnliche Apparate llen.

ie neuen Gramme'schen Maschinen. Die neue dynamo-elektrische e für Wechselströme bedarf nunmehr keiner zweiten Hilfsmaschine zur Anregung lektromagnete, nachdem der Inductor auf derselben Achse mit der Licht- e aufgezogen ist. Vortheile: Compendiöse Einrichtung; auch ist nur ein und eine Scheibe zur Transmission nöthig.

Die grossen Maschinen für Uebertragung der bewegenden Kraft (zum Treiben ktrischen Pflüge) sind den älteren Gramme'schen Maschinen für gleich- ten Strom sehr ähnlich, nur sind bei der neuen Anordnung acht Elektro- zu je zwei mit einem Polschuh versehen, daher im Ganzen vier Magnetpole r bisher angewendeten zwei Pole vorhanden sind.

(„Zeitschrift für angewandte Elektricitäts-Lehre" von Dr. Carl. 7. Heft.)

Ein Elektro-Dynamometer zum Messen starker Ströme, von Walter l. Zwischen zwei grossen feststehenden Rollen ist eine kleinere, leicht beweg- fgehängt. Die Verbindung der Dräte, beziehungsweise Kupferstreifen zwischen ssen und der kleinen Rolle wird durch Quecksilber-Contacte bewirkt. Beim iten des Stromes vollführt die mittlere Rolle eine Drehung, deren Grösse einen als Zeiger fungirenden, leichten Kupferdrat angezeigt wird. Durch te wird der Zeiger auf den Ausgangspunkt zurückgeführt. Die Stromstärke s dem gebrauchten Gewichte und dem Hebelsarme, an dem es wirkt, sowie Constanten des Instrumentes berechnet. (Es scheint, dass Obach's Tangenten- meter wegen seiner Einfachheit den Vorzug verdient.)

(„Zeitschrift für angewandte Elektricitäts-Lehre" von Dr. Carl. 7. Heft.)

Ermittlungen über den Widerstand gegen die Fahrbewegung in ahn-Curven. Angestellt von der königl. bayerischen Eisenbahn-Verwaltung, heilt von M. M. von Weber.

Die Versuchsgeleise waren horizontal mit Radien von 1000, 750, 550, 400, 00, 150 und 100^m angelegt; an die Curve schlossen sich gerade Strecken, nen aus die Eisenbahn-Fahrzüge mit bestimmten Geschwindigkeiten (erzielt eine 1·5^m hohe schiefe Ebene, oder theilweise durch Locomotivkraft) in die eingeschoben und dort sich selbst überlassen wurden. Aus der mittelst graphen mit grosser Schärfe ermittelten Geschwindigkeits-Abnahme (die chtungen fanden in Punkten von 20^m Abstand von einander statt), wurde auf Widerstand geschlossen; die Zahl der Beobachtungen beträgt 4917. Es kamen rschiedene Personen- und Güterwagen, sowohl einzeln als in Combinationen, 9 Locomotive in Verwendung; die Wagen waren meist zweiachsig mit Rad- en von 3·7—4·1^m, abwechselnd leer und beladen; die Locomotive zum Theil zum Theil dreiachsig mit Radständen von 2·15—4·3^m.

Die Hauptresultate sind die folgenden:

1. Selbst Fahrzeuge gleicher Construction zeigen (besonders je nach dem ihrer Abnützung) sehr verschiedene Widerstände, die selbst auf das Doppelte en können. Auch Fahrten mit denselben Fahrzeugen, im selben Geleise, er gleichen Anfangsgeschwindigkeit fallen niemals ganz gleich aus.

2. Die Widerstände wachsen mit der Belastung, aber in einem geringeren ltnisse als diese.

3. Die Locomotive haben durchaus grössere Widerstands-Coëfficienten als agen.

4. Aus 1230 Versuchen wurden für gerade Geleise für die Widerstands- enten folgende empirische Formeln ermittelt, wobei v die Geschwindigkeit in tern per Stunde ist:

Man hat also Total-Widerstand für Wagen

$$\frac{0{\cdot}6504}{R-55} + 0{\cdot}0025 + 0{\cdot}00000021\,v^2;$$

für Locomotive

$$\frac{0{\cdot}6504}{R-55} + 0{\cdot}0050 + 0{\cdot}00000021\,v^2.$$

7. Die Abhängigkeit des Widerstandes von den Radstän
Sicherheit festgestellt werden.

8. Eben so wenig der Einfluss der Kupplungsweise.

9. Eine Verringerung der in Bayern üblichen Spur-E
($R = 750^m$, $e = 8^{mm}$; $R = 550^m$, $e = 14^{mm}$; $R = 400^m$, $e = 20^{mm}$;
um die Hälfte oder mehr, hat eine Vergrösserung der Widerstä

10. Durch Begiessen der Schienen mit Wasser wurde
stand in der Curve $R = 150^m$ um 43% verringert. Bei $R = 15$
sich der Additional-Widerstand durch Einfetten der Innenkopfse
um 51%, bei $R = 100^m$ um 61% und bei Einfettung beider
35%, so dass hier der Additional-Widerstand nahezu verschwand
in der Curve jenem in der Geraden sehr nahe kam.

(„Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltunge

Ein einfacher telephonischer Uebertrager von

für den telephonischen Verkehr bestimmte Combination von A
als das bisher Wirksamste erwiesen hat. Neu daran ist nur d
trager, welcher nach dem Principe des Mikrophons construirt i
Activirung eine zweielementige Batterie und eine kleine In
sind. Dieser Geber hat die Form eines gewöhnlichen Telephons
Membrane ein Glimmerblatt, in dessen Centrum ein cylindris
entsprechend befestigt ist. Gegen letzteres drückt sich die Spitze
stiftes durch den Auftrieb des Quecksilbers, in welchen der
sanft an. Beide genannten Kohlentheile stehen mit der Batteri
Windungen der Inductions-Spule in Verbindung. Beim Hinein
Membrane in Schwingungen, welche ihrerseits den Contact de
Kohle vermehren oder vermindern und dadurch Unterschiede in
Batterie und jene Inductions-Ströme in der Spule hervorrufen
genden Telephon den ursprünglichen Sprechlaut reproduciren.

Der Apparat wird für stabilere Zwecke ohne Zweifel vorzü

Biegungsfestigkeit von Tafelglas für Bedachungen. Vom Regierungsmeister Schwering in Hannover wurden Versuche angestellt, welche ergaben, die Bruchfestigkeits-Coëfficienten des gegossenen Glases mit wachsender Stärke elben abnahmen. Bei Siemens'schem Presshartglas war der Brechmodul circa nal grösser, als bei gewöhnlichem Glase, dagegen der Elasticitätsmodul der en Glassorten nicht wesentlich verschieden.

(„Dingler's polytechnisches Journal.")

Neuerungen an Wärmemessern. Thermometer mit elektrischem danzeiger von Eichhorn. In den Röhren zweier gekuppelter Thermometer in kleinen Intervallen Platindräte eingeschmolzen, welche bei Berührung mit sich ausdehnenden Quecksilber einen galvanischen Strom schliessen, sobald der dem betreffenden Drate verbundene Taster niedergedrückt wird. Auf diese e erfährt man auch auf grössere Entfernung die Temperatur eines Locales.

Der verbesserte Dreh-Thermometer von Kunze. Ein horizontales Thermorrohr balancirt auf einer Schneide. Beim Zusammenziehen oder Ausdehnen des ksilbers dreht sich die Röhre und mit ihr auch ein Zeiger, der die Grade angibt.

Thalpotasimeter von Klinghammer bestimmt die Temperaturen durch Druck, welchen der Dampf verschiedener Flüssigkeiten ausübt, und der an einem llenen Manometer abgelesen wird. Derlei Flüssigkeiten sind, je nach den peraturgrenzen, für welche das Instrument bestimmt ist: flüssige Kohlensäure, efligsäure-Anhydrid, Anthyläther, destillirtes Wasser, schwere Petroleumsorten endlich Quecksilber. (Ziemlich complicirte, theuere Instrumente.)

Der Differential-Pyrometer von Saintignon misst die in einem herrschende Temperatur durch die Wärme-Aufnahme des Wassers, welches in Röhre laufend, den Ofen passirt. Zwei Thermometer geben die Temperaturen Wassers vor dem Eintritt desselben in den im Ofen liegenden Kupfer- oder ellanrohr und nach dem Austreten an.

Lacour's direct wirkende Dampframme. Der bereits von Riggenbach chte Versuch, die Nasmyth'sche Dampframme nach dem Vorbilde des Condié'schen pfhammers dahin abzuändern, dass bei feststehender Kolbenstange und Kolben bewegliche Dampfcylinder als Rammbär benützt werde, ist mit Erfolg durch ur ausgeführt worden, und ist die erzielte Vereinfachung besonders darauf ckzuführen, dass sich Lacour nicht scheut, einen Dampf-Zuleitungsschlauch zu wenden, der beim Schlag an den Bewegungen des Dampfcylinders theilnimmt. Steuerung des Dampfes geschieht am besten mit der Hand, kann aber auch thätig eingerichtet werden. Als besonderer Umstand wird hervorgehoben, dass diese Rammvorrichtung an jeder bestehenden Ramme leicht anbringen lässt.

Strassenbahnen von Edge. Der Erfinder will mit seiner Construction die gewöhnliche Fuhrwerke lästigen Spurkranz-Vertiefungen der Pferdebahnschienen eiden. Das Wagenrad des Bahnfuhrwerkes erhält statt des Spurkranzes eingebte Stahlzapfen. Die gusseisernen Schienen mit hartgegossener Auflagefläche mit entsprechend runden Löchern für das Eingreifen der Radzapfen versehen. erdem sind Querriesen angeordnet, um ein Ausgleiten der Pferde zu verhindern. 3^{km} lange Versuchsstrecke ist seit Anfang dieses Winters in Braunschweig im be und hat sich gut bewährt. („Dingler's polytechnisches Journal.")

Ellipsograph von Schmeisser. Die Einrichtung beruht darauf, dass ein einer Geraden, welche mit zwei anderen Punkten an den Schenkeln eines n Winkels geführt ist, eine Ellipse beschreibt. Die Reissfeder ist so geschliffen, sie in senkrechter Lage zur Papierfläche nach jeder Richtung gleich gut zieht. diesem Apparate kann man Ellipsen beschreiben, deren grosse Achsen 2—28^{cm} deren kleine Achsen 1—36^{cm} messen; doch ist eine grössere Achsen-Differenz ^{cm} nicht zulässig. Die Fabrication hat die Firma Ott & Corad in Kempten ausschliesslich übernommen. („Dingler's polytechnisches Journal.")

ur Kenntnis des Cements. Die im Jahre 1877 zu Stande gekommenen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement", wurden mit

Dr. Tomeï hat über die Einwirkung der Bestandtheile der
den Cement Versuche gemacht und zunächst den Einfluss von Kohlensäure,
keit und Sauerstoff studirt. Das Resultat dieser Untersuchungen ist, dass
säure und Sauerstoff die Bindezeit überhaupt nicht beeinflussen und
den Cement ohne Wirkung sind, dass aber die feuchte Luft einen sehr
ligen Einfluss, namentlich beim reinen Cement auszuüben im Stande ist.
Cement von 0·41% Feuchtigkeit, zeigte beim Beginne der Versuche nach
29·4^{kg}, nach 28 Tagen 34·4^{kg} Festigkeit per 1□^{cm}. Die respectiven Fe
betrugen bei demselben Cemente mit 6·3% Feuchtigkeit 19·0 und 22·8^{kg} pe
Centimeter. Tomeï schreibt deshalb das Ueberlagern des Cements hauptsä
Einwirkung der feuchten Luft zu.

Zu der Frage, welchen Einfluss hat die Art der Zerkleinerung des
auf die Bindekraft desselben, theilt Schiffner mit, dass er mit Cement, w
der Schleuder-Maschine zerkleinert worden war, um 50% höhere Festigkeit
habe, als mit gemahlenem Cemente. Die höhere Festigkeit des ersteren
zurückzuführen, dass die Schleuder-Maschine gegenüber dem Mahlgang me
feine Theile geliefert hatte. Dyckerhoff zieht den Schluss, dass nicht die G
Kornes, sondern der Feinheitsgrad weder durch ein 900, noch durch ein 500
sieb hinreichend genau zu ermitteln ist; die Feinheit und Mahlung wird am
durch die Sandprobe beurtheilt.

Dauer der Guttapercha. W. H. Prece hat in einem, vor der
Arts gehaltenen Vortrage folgende Angaben über die Dauer der Guttapercha
Der Luft ausgesetzt und in Tunnele aufgehängt, scheint sie sich 10 Jahre
in Eisenröhren eingeschlossen 20 Jahre, in der See, wo sie einer stet
Temperatur und gleichen Verhältnissen unterworfen ist, scheint sie eine u
Dauer zu haben. In gewissen Ländern wird sie von einer Gattung Erd
fressen und erfährt durch dieses Insect eine ähnliche Zerstörung wie der n
durch Rost.

Erfahrungen mit Pulsometer-Anlagen. Die Pulsometer habe
dass sie am regelmässigsten arbeiten, wenn der Dampfdruck den Wasse
$^3/_4$—1 Atmosphäre übersteigt, so dass z. B. bei 20^m Druckhöhe 2$^3/_4$—3 At
Dampfdruck erforderlich ist. Die Saughöhe ist innerhalb der Grenzen vo
zu halten. Eine geringere Höhe bringt ein Reissen der Saugventile herv

3. Da der Gyps das Blei gar nicht angreift, so bietet diese Substanz das e Mittel zum Schutze der Bleiröhren. Soll eine Bleiröhre in eine oder durch auer gehen, so wird man gut thun, sie mit Gyps zu bedecken und kann Mörtel oder Cement geben. („Der Metallarbeiter", Nr. 20.)

Differential-Lampe für getheiltes elektrisches Licht von Siemens ske. Diese durch die elektrische Beleuchtung des Setzersaales der „Neuen Presse" schon seit einiger Zeit auch in Wien bekannt gewordene Lampe wird Anwendung zweier Dratspulen regulirt, wovon die eine dicken Drat enthält m Hauptstrome durchflossen wird, der auch den elektrischen Lichtbogen während die andere entgegengesetzt gewickelte Spule dünnen Drat enthält einem Zweigstrome passirt wird. Wenn bei Verlängerung des Lichtbogens uptstrom sich schwächt, verstärkt sich der Zweigstrom, welcher dann wieder äherung der Kohlenspitze bewirkt. („Elektro-technische Zeitschrift.")

Die topographischen und hydrographischen Arbeiten, das Nivelle- im Poläss, im Rjäsaner Gouvernement und im Kuban-Gebiet. diese Arbeiten wurden vom General-Major Schilinski des Generalstabes rtenblätter ausgegeben, aus welchen sich die Fortschritte der Canalisirung ckenlegung der Sümpfe in den oberwähnten Gegenden, sowie der Stand der nents- und Bohr-Arbeiten, endlich die Resultate der hydrometrischen und logischen Beobachtungen entnehmen lassen.

Ueber die im Jahre 1879 ausgeführten Arbeiten im Poläss (Pripet-Sümpfe) grossen Ganzen Folgendes berichtet:

Die Trockenlegung des Poläss wird durch ein System von Hauptcanälen und er Flüssen bewirkt.

Dieselbe ist im Thale des Dniepr und in der Pripet-Niederung begonnen und schreitet gegen Westen, gegen die mittleren und oberen Theile des Bassins weiter. Im Laufe des Jahres 1879 sind im Ganzen 600.000 Dessiatinen 0 Hectaren) Sumpfland trocken gelegt worden. (Die Arbeit wurde im Jahre gonnen.)

Eine theilweise Austrocknung geschieht in dem mittleren und westlichen wurde im Jahre 1879 zu beiden Seiten des mittleren Pripet, in der Umgebung 's Jid (sprich Schid) und im Turowsky'schen Krongute (Mosyr'schen Kreis) tzt.

Bemerkenswert ist der Fortschritt an der Brest-Litewsk-Moskauer Eisenbahn. beiten längs dieser Bahn sind im Jahre 1877 begonnen worden. Im Ganzen bis jetzt 949 Werst Canäle, hievon 217 Werst im Jahre 1879 gebaut. t = 1·066km.)

Die Hauptcanäle haben eine Breite von 5—15 Arschin (5·20—15·60m), eine von 1·5—3 Arschin (1·56—3·12m). Die Seitencanäle sind $3^1/_2$—$4^1/_2$ Arschin 4·68m) breit, 1—$1^1/_2$ Arschin (1·04—1·56m) tief.

Das ganze Poläss hat einen Flächenraum von 8 Millionen Dessiatinen, hievon jetzt im Ganzen 850.000 Dessiatinen trocken gelegt worden. (1 Dessiatin 2 Hectare.)

Im Laufe des Jahres 1879 sind 112 Werst neuer Wege auf den ausgetrockneten trecken angelegt worden.

Bis zum Beginn der Arbeiten im Poläss kostete eine Dessiatin mittlerer 4 Rubel durchschnittlich; jetzt ist der Preis der ausgetrockneten Strecken tel auf 15—25 Rubel per Dessiatin gestiegen. Der Wert des ausgetrockneten der Poläss ist daher um circa 8,000.000 Rubel grösser als vor der Trocken- („Russischer Invalide" Nr. 90.)

Meinungen über verschiedene militärische Fragen, ist ein Aufsatz t, welcher in „*Vojennij Sbornik*" erschien und manche Aussprüche enthält, eist auf praktischen Erfahrungen des jüngsten Krieges beruhen und daher inige Beachtung ausserhalb Russlands verdienen.

1. Organisation, Ausbildung und Administration.

In organisatorischer Beziehung wird die Frage erörtert, ob die Artillerie- den auch im Frieden den Commandanten der Infanterie- und Cavallerie-

Schanzzeug. Es ist bekannt, dass der Mangel an Schanzzeug
des letzten Feldzuges derartig war, dass die Soldaten mit den Säbeln, de
geschirren und mit den Händen die Erde behufs Errichtung von Schütze
aushoben. (Plewna. Siehe 9. Heft, „Mittheilungen" 1878.) Dermalen hat jede Co
80 kleine Schaufeln und 20 Beile. Die Discussion, ob grosse oder kleine Sc
ist sehr rege. Die Russen behaupten, dass bei Arbeiten mit dem Linemar
Spaten selbst geübte Leute sehr rasch ermüden. Sie meinen, dass man oft ablöse
weil ein Arbeiter höchstens (!) 2—2½ Stunden ohne Pause mit ihnen arbeiten

Zum Schluss werden noch die reitenden Pioniere erwähnt, w
einer Division formirt, nach dem Donau-Uebergang der Abtheilung des
Adjutanten Gurko beigegeben waren, und thätigen Antheil an den sie
Operationen dieser Abtheilung nahmen. Später, nach dem Fall von Plew
in jedem Cavallerie-Regiment des 4. Corps über Anordnung des General-Adj
Skobelew II ein Pionier-Zug formirt. Da der Nutzen der Cavallerie-Pionie
länglich erkannt wurde, schlagen einige Autoren vor, im Frieden für je 2
Brigaden, 2 Escadronen reitende Pioniere zu errichten und im Mobilisiru
aus jedem Zug dieser Escadronen eine ganze Escadron reitender Pioniere zu f
Damit aber genug Zeit für die Pionier-Uebungen bleibe, solle man nicht an
aus den reitenden Pionieren vollkommene Cavalleristen zu machen, sonde
begnügen, wenn sie mit der Trense reiten können. Aus diesem Grunde
pecuniären Rücksichten wäre es daher zweckmässig, im Frieden bei der ober
Escadron nur für den halben Mannschaftsstand Pferde zu halten. Das Co
über derlei reitende Pionier-Escadronen hätten unbedingt Sapeur-Offiziere zu
(*„Vojennij Sbor*

**Ueber die Schwankungen des Kohlensäure-Gehaltes im
wasser von M. Popper.** Die Untersuchungs-Ergebnisse sind folgende:

1. Der Kohlensäure-Gehalt des Wassers ist in verschiedenen Tiefen d
Brunnens verschieden und nimmt von unten nach oben ab.

2. Eine Beziehung zwischen dem Kohlensäure-Gehalt des Wassers u
Grundwasserstande ist nicht ersichtlich.

3. Der Kohlensäure-Gehalt steigt, wenn das Barometer fällt und um
(„Deutsche milit.-ärztl. Zeitsch

Neues Sprengmittel. Nach Versuchen, welche in Kalk bei Deutz m
neuen Sprengmittel der Firma Gebrüder Krebs & Comp., dem sogenannten
Dynamit" stattgefunden haben, soll dasselbe stärker als Dynamit I^a Quali
80% Nitroglycerin und so stark wie Sprenggelatine sein. Das neue Präp
unschädlichere Explosionsgase als Dynamit liefern und selbst bei niedrigsten
raturen mit Sicherheit zur Explosion zu bringen sein. Ueber die Zusamme
ist nichts angegeben.

**Die Canalisation und Berieselungs-Anlage von Berlin, Bresl
Danzig.** In Berlin werden zur Abführung des Schmutzwassers Thonröh
21—63^cm Durchmesser, dann Canäle von eiförmigem Profile angewendet. Die G
zur Dimensionirung der Röhren, beziehungsweise Canäle ist durch die Annahme
dass die Maximal-Regenhöhe per Stunde 23^mm beträgt und die Geschwindi

Infanterie. Das Gewehr System Berdan wird im Allgemeinen als „vorgeschildert.

Infanterie-Säbel solle abgeschafft werden, da jetzt jede Compagnie ohnehin Beile hat, der Säbel daher überflüssig wird.

Hinsichtlich Bekleidung ist bemerkenswert, dass einige Autoren den kurzen Taille mit umgeschlagenen Kragen als den besten Rock für die Infanterie weil er die Bewegung des Mannes nicht hindert. Andere Vorschläge die Einführung einer Feldkappe mit ledernem Kappendeckel, Umgestaltung ter etc.

Taschen-Munition solle vermehrt werden. Einige befürworten die der Patronen wie es bei der 16. Division üblich war. Statt der gewöhnTaschen wurden 48—60 Patronen auf einem ledernen Bandelier (wie es haben) in Düllen getragen.

Ausrüstung der Compagnie mit Schanzzeug solle vermehrt ch ist man gegen den Linemann'schen Spaten.

Geniedienst.

iges Interesse dürfte vielleicht das Urtheil russischer Offiziere über die t der technischen Truppen im Feldzuge 1877—78 bieten. Einer sagt: „Unsere d in der Thätigkeit der technischen Truppen nicht jenes bedeutende Hilfsliches sie finden könnte; dieselben nützten ihr nicht in dem Grade, wie nee nützlich werden sollten." — Ein Anderer: „Die Thätigkeit unserer Truppen war nicht auf der Höhe der Situation, wie sie in jetzigen Kriegen wird."

Ursachen dieser Erscheinung werden hervorgehoben: 1. Der Mangel an und Unteroffizieren bei den Sapeur-Bataillonen. 2. Die grosse Percentzahl Offizieren in den Sapeur-Bataillonen, welche keinen Ingenieur-Curs absolvirt 3. Unzulängliche praktische Schulung in den im Felde auszuführenden 4. Abnormale Verwendung der in Kriegszeiten zu den Sapeur-Bataillonen ten Ingenieure, wo sie den Compagnie-Commandanten untergeordnet wurden. ng der Sapeure in Friedenszeiten von der anderen Armee; vollkommene der Sapeure während ihrer praktischen Uebungen in den Polygonen. 6. Die chen Bestimmungen über das Dienstverhältnis der Ingenieur-Offiziere, ganz widersprechende Befehle von ihren Genie-Chefs und den übrigen s-Commandanten erhielten. 7. Mangel an Reitpferden bei den Sapeurieur-Offizieren, was sehr nachtheilig bei der Ausführung von ausgedehnten ist. Erst am Schluss des Feldzuges erhielten die Ingenieur-Offiziere Fourage. 8. Nicht immer entsprechende Verwendung der Sapeur-Truppen. Sie den Marsch-Colonnen oft rückwärts eingetheilt, während sie vorne sehr gewesen wären. 9. Mangel an Schanzzeug. Mit nur 10 Schaufeln per als tragbare Ausrüstung konnte man nichts Bedeutendes leisten.

enier-Abtheilungen der Truppen. Vom Haupt-Comité wurde schon Feldzug ein sogenanntes „Project" über die Organisation des Pionierbei den Truppen ausgearbeitet. Dasselbe gelangte jedoch erst nach dem zur Ausführung. Dieses „Project" besteht in grossen Zügen in Folgendem: erden von jedem Infanterie-Regiment 1 Offizier, 2 Unteroffiziere, 32 Soldaten, Infanterie-Division ausserdem ein Stabs-Offizier, von jeder Artillerie1 Offizier, 2 Feuerwerker, 24 Soldaten zu den Uebungen der Sapeurwährend der Concentrirungen, und zwar nicht weniger als auf 30 Tage Befindet sich jedoch keine Sapeur-Brigade nächst dem Standorte der so werden von jeder solchen Division jährlich ein Stabs-Offizier und per 2 Soldaten, von mehreren Artillerie-Brigaden aber 1 Stabs- oder Oberund 2 Soldaten per Brigade in das nächste Sapeurlager zur Instruction t. Ausser diesen Instructions-Commanden werden in jeder Compagnie oder noch jährlich Arbeits Commanden zusammengestellt, welche nicht weniger ungstage jährlich haben. In diese Arbeits-Commanden kommen so viele Werkzeug vorhanden ist. Namentlich während der Concentrirungen in den gern findet deren Activirung statt. Ihre Aufgaben sind: *a*) Reisigarbeiten, Erdarbeiten, *b*) Erbauung der einfachsten Brücken, *c*) Anlage von künstlichen en und Beseitigung derselben. Dieses Project wurde in russischen Armeepathisch begrüsst. Ueber den Erfolg dieses Unterrichtes ist nichts erwähnt.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Ma

Mit Ende April 1880 waren krank verblieben	
Im Monate Mai 1880 sind erkrankt (darunter 4.799 Mann im General-Comm. Sarajevo)	
Gesammt-Krankenstand im Monate Mai 1880	
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 3.406 Mann im General-Comm. Sarajevo)	
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 3.820 Mann im General-Comm. Sarajevo)	
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate Mai 1880 genesen	
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	
wurden krankheitshalber beurlaubt	
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	
sind gestorben (darunter 69 Mann im General-Comm. Sarajevo)	
sind desertirt	
Zusammen der Abgang	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 2.228 Mann im General-Comm. Sarajevo)	
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 435 Mann im General-Comm. Sarajevo)	
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 1.793 Mann im General-Comm. Sarajevo)	

Bei den in Abgang gekommenen 35.069 Mann waren an beha

heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 915 Fälle im General-Commando Sarajevo, 112 Fälle im General-Commando Agram)	1.260	Krankheitsfäll
Darm-Typhus (darunter 53 Krankheitsfälle und 20 Todesfälle im General-Comm. Sarajevo)	144	„
Fleck-Typhus	1	„
Wechselfieber (darunter 521 Fälle im General-		

„Notizen", Taf. 8.

Fig. 7. (1/32).

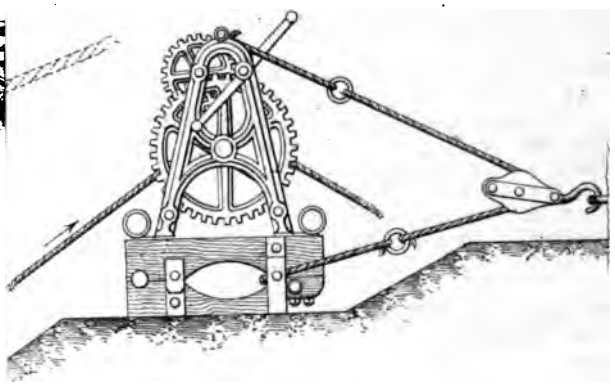
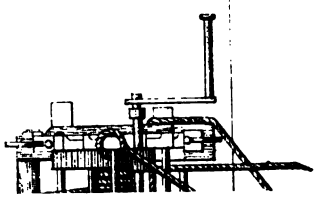
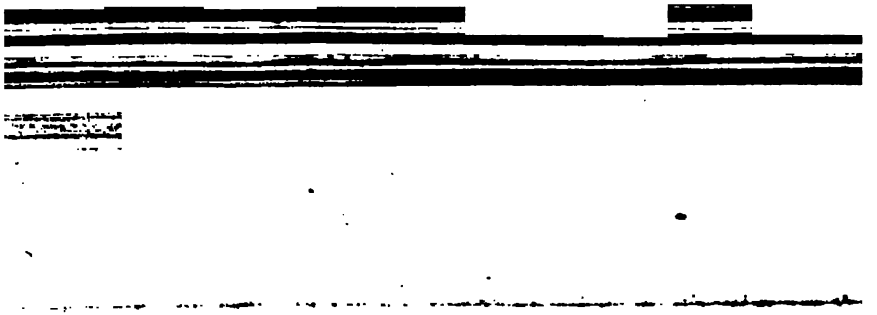


Fig. 8. (1/32).





Shrapnelschiessen mit Krupp's 6·5^{cm} Gebirgskanone *).

In Meppen wurde ein Schiessversuch mit dem neuen 6·5^{cm} Gebirgs-
ltz von Krupp durchgeführt, um Aufschluss über die Wirkung der
edeisen-Shrapnels zu erhalten. Das Ziel wurde durch drei Scheiben von
Länge und 2·7^{m} Höhe dargestellt, die in Abständen von 15^{m} von
ler aufgestellt waren. Jede dieser Scheiben wurde durch verticale Striche
tten von 60^{cm} Breite und durch zwei horizontale Linien, die 0·90^{m} und
vom Boden entfernt waren in drei Streifen getheilt, so dass der unterste
le, der unterste und mittlere stehende Infanterie und alle Streifen zu-
en Cavallerie vorstellten.

Länge des Shrapnels 3·4 Kaliber, Gewicht des vollkommen adjustirten
osses 4·1^{kg}, Gewicht der Sprengladung (Geschützpulver) 0·035^{kg}, Gewicht
adung 0·4^{kg}. Zehn Schüsse wurden abgegeben; der erste wurde bei der
mung der Resultate ausgeschieden. Nachfolgend werden die Resultate
chusses Nr. 10 und dann die Mittelwerte aus allen neun in Rechnung
nen Schüssen angeführt.

Schuss Nr. 10: Distanz 1000^{m}, Aufsatz 46^{mm}, Tempirung 24 Theil-
e, Sprengintervalle 31^{m}, Sprenghöhe 3^{m}.

				Durchschläge	Anschläge	Summe
1. Scheibe	von 0·00^{m}	bis	0·90^{m}	29	2	68
	„ 0·90^{m}	„	1·80^{m}	17	2	
	„ 1·80^{m}	„	2·70^{m}	17	1	
2. Scheibe	„ 0·00^{m}	„	0·90^{m}	18	0	60
	„ 0·90^{m}	„	1·80^{m}	22	5	
	„ 1·80^{m}	„	2·70^{m}	15	0	
3. Scheibe	„ 0·00^{m}	„	0·90^{m}	10	1	32
	„ 0·90^{m}	„	1·80^{m}	11	0	
	„ 1·80^{m}	„	2·70^{m}	8	2	
			Summe	147	13	160

Zahl der getroffenen Rotten { 1. Scheibe 13; 2. „ 21; 3. „ 21 } 55

Resultat der neun letzten Schüsse:

				Durchschläge	Anschläge	Summe
1. Scheibe	von 0·00^{m}	bis	0·90^{m}	127	9	358
	„ 0·90^{m}	„	1·80^{m}	104	8	
	„ 1·80^{m}	„	2·70^{m}	103	7	
2. Scheibe	„ 0·00^{m}	„	0·90^{m}	93	8	329
	„ 0·90^{m}	„	1·80^{m}	88	28	
	„ 1·80^{m}	„	2·70^{m}	95	17	
3. Scheibe	„ 0·00^{m}	„	0·90^{m}	61	21	255
	„ 0·90^{m}	„	1·80^{m}	70	20	
	„ 1·80^{m}	„	2·70^{m}	63	20	
			Summe	804	138	942

*) Ueber diese Kanone siehe auch „Mittheilungen“, 5. Heft, 1880.

Zahl der getroffenen Rotten	1. Scheibe	169	511
	2. „	170	
	3. „	172	
Trefferzahl im Mittel per Schuss			104
Getroffene Rotten im Mittel per Schuss . .			56

Die Geschosse waren mit Krupp'schen Zeitzündern adjustirt, functionirten gut.

Edison's elektrisches Licht.

(Hiezu Taf. 9.)

In Ermanglung genauer technischer Angaben über Edison's neue sche Lampe bringen wir im Nachfolgenden eine Beschreibung, welcl „*New-York Herald*" entnommen ist und die vollständigste der bisher nenen zu sein scheint.

Die zunächst wichtige Anregung des Erfinders war die Annah Kohle in Verbindung mit Platin, als jener Substanzen, welche weiss gemacht werden sollen. Er liess einen dünnen Kohlenstab auf einen von Platin aufruhen. Der geringe Grad von Berührung am Punk Zusammenstosses verursachte einen Widerstand für den Durchgang des schen Stromes, und veranlasste so, dass die Kohle stark weissglühend während das Platin nur eine dunkle Rothgluth erlangte. Der Ko wurde hiebei durch ein Gewicht auf das Platin drückend erhalten.

Nach Hunderten von neuen Experimenten, um die wenig befri Lichterscheinung am Platin zu beseitigen, gelangte er endlich zur eige Ursache der Mängel.

„Ich habe gefunden," schreibt er, „dass Dräte oder Plättchen vor Iridium oder anderen metallischen Leitern der Elektricität, welche b Temperatur schmelzen, wenn sie durch mehrere Stunden der Hitze nah

Durch meine Erfindung oder Entdeckung bin ich in der Lage, der schlechterung des Platins und seiner Legirungen durch Absperrung oder hinderung des atmosphärischen Einflusses vorzubeugen. Ein spiralförmiger t oder eine andere Form von Platin wird derart in eine Glasröhre oder ;el gegeben, dass die Enden des Drates durch das Glas gehen und dort ;esiegelt werden.

Hierauf wird die Luft aus diesem Glase ausgepumpt. Die Enden der rale werden sodann mit einem elektro-magnetischen Apparate oder einer terie in Verbindung gebracht, deren Strom durch Vermehrung des Wider- ıdes geregelt werden kann. Es wird nun ein genügend starker Strom durch Drat geleitet, um ihn auf ungefähr 150° Farenheit zu bringen, auf cher Temperatur er durch 10 oder 15 Minuten belassen wird. Während ıer Erhitzung werden sowohl die Luft als auch die Gase, welche im talle eingeschlossen waren, durch die Hitze ausgetrieben oder durch den tverdünnungs-Process entzogen. So lange diese Luft- und Gasentziehung ert, wird die Quecksilberpumpe fortwährend thätig erhalten. Nach Verlauf etwa 15 Minuten wird der durch den Drat gehende Strom so verstärkt, s die Temperatur circa 300° Farenheit erreicht. Auf dieser Höhe wird sie ch weitere 10 bis 15 Minuten erhalten. Die Quecksilberpumpe hat fort- ırend zu arbeiten, und die Temperatur der Spirale wird in Intervallen von oder 15 Minuten erhöht, bis dieselbe eine lebhafte Weissgluth erreicht das Glas an den Durchgangsstellen schmilzt.

Der Drat ist nun in einem vollkommenen Vacuum und mag, wenn seine ıperatur zur blendenden Weissgluth erhöht wird, ein Licht von 25 als seinheiten benützten Kerzen haben, wogegen dieselbe Oberfläche vor dieser andlung ein Licht von drei solchen Kerzen gab. Die Dräte, welche auf e Art frei von Gasen gemacht wurden, haben eine Glätte, welche jene Silbers übertrifft und durch kein anderes Mittel hervorgebracht werden kann.

Man kann keine Sprünge an ihnen sehen, selbst dann, wenn die Spirale ırere Male durch den Strom plötzlich zur Weissgluth gebracht worden ist, . die feinste Waage vermag keinen Gewichtsverlust zu zeigen, auch nach- ı der Drat mehrere Stunden geglüht hat.

Ich habe ferner entdeckt, dass wenn eine Legirung von Platin und lium mit Magnesia-Oxyd überzogen und dem eben beschriebenen Vacuum- ıcess unterworfen wird, eine Verbindung zwischen dem Metall und Oxyd ıtfindet, welche dem ersteren bemerkenswerte Eigenschaften gibt. Mit einer rale, welche eine strahlende Oberfläche von etwa $^{3}/_{16}$ Zoll hat, kann man Licht hervorbringen, das dem von 40 Kerzen gleichkommt, während dieselbe rale, wenn sie nicht nach meinem Verfahren mit Oxyd überzogen ist, melzen würde, bevor sie noch ein Licht von vier Kerzen gibt. Die Wir- ıg des Magnesia-Oxydes ist, den Drat in erstaunlicher Weise zu härten . widerstandsfähig zu machen. Eine von solchem Drate gemachte Spirale bei hoher Weissgluth elastisch und federnd. Ich habe gefunden, dass zu ıt gezogenes chemisch reines Eisen und Nickel, welches dem Vacuum-Process erworfen wurde, dazu gebracht werden kann, ein gleiches Licht zu geben Platin in freier Luft, Kohlenstäbe können auch in gleicher Weise von t befreit und auf eine Temperatur gebracht werden, wo die Kohle pastig l; beim Auskühlen werden sie homogen und hart."

Um diese Zeit erschloss sich dem Erfinder eine andere Thats
lich, dass die Oeconomie bei der Erzeugung von Licht durch
erfordert, dass die glühende Substanz dem Durchgange des elektrisch
einen sehr grossen Widerstand entgegensetze.

Diesbezüglich schreibt der Erfinder: „Es ist wesentlich,
wärtigen Brauch, Lampen von nur 1 oder 2 Ohm (elektrische
Widerstand zu machen, umzustossen, und solche Lampen zu const
wenn sie ihr volles Licht geben, mindestens 200 Ohm Widerst

Die Lampe, wie sie auf dieser Stufe des Fortschrittes der
stand, ist in Fig. 1 gezeichnet: *a* ist der Brenner oder das zur
zu bringende Platin in Form einer Spule, welche in der Vacuumröh
einen Stab *b*¹ vom selben Metall gehalten ist. Die Vacuumröhre
Gehäuse *k* getragen, und die erwähnte Röhre *b* ist von einem G
umhüllt. Im Gehäuse *k* befindet sich ein Metall-Aneroid *L*, welch
Glassturz *l* mündet, so dass die Luft, wenn sie durch die Hitze
wird, in die Aneroidkapsel strömt, und das biegsame Diaphragma
alle mit demselben verbundenen Theile bewegen kann. Wenn
welcher um die Spule *a* circulirt, zu intensiv wird und die letzte
erhitzt, so wird die Luft im Glassturz *l* ausgedehnt, baucht das Dia
nach unten aus; der Stift, welcher sich an diesem befindet, drüc
Feder 5 und trennt selbe dadurch von dem Kloben 6, wodurch
zum Brenner unterbrochen wird. Die Temperatur innerhalb des Stu
mindert sich sofort, worauf alle Theile wieder in ihre normale St
rückkehren und der Strom durch den Brenner zu 5 und 6 wieder
wird. Dieses Oeffnen und Schliessen des Stromes ist nur ein m
welches also die gleichförmige Helle des Lichtes nicht beeinträchti
verhindert die Gefahr, dass der Brenner zu stark erhitzt wird."

Nach diesen letzten Verbesserungen befand sich die Lampe
gut entsprechenden Zustande, und der Erfinder sah mit vieler Be
dem nahen Schlusse seiner Arbeit entgegen. Er hat nach und
mannigfaltigen Schwierigkeiten überwunden, die auf seinem Wege g
hat das Platin als ein Mittel zur Beleuchtung aus einem Zutand
mässiger Wertlosigkeit nahe zur Vollkommenheit herangebildet; er
eine merkwürdige Combination und Verbesserung der Luftpumpen
stellung eines Vacuums von nahezu ein Milliontel Atmosphäre vorg
und hat einen Apparat zur Entwicklung von Elektricität vollendet
fast 90 Percent der Kraft, die er von der treibenden Maschine
Elektricität wiedergibt. Mit einem Worte, er sah alle die ernsten
gegen den Erfolg des elektrischen Weissgluthlichtes hinweggeschmo
es blieben nur noch verhältnismässig wenige untergeordnete Details in
zu bringen.

Da machte er um diese Zeit eine Entdeckung, welche das gan
wesentlich änderte und ihn rasch um einen grossen Schritt der voll
elektrischen Lampe näher brachte.

Edison hatte ein Stück mit Theer gemischten, gepressten Lam
wie er solchen für sein Telephon gebrauchte, zur Gestalt eines dünn
ausgewalkt und als elektrischen Brenner versucht. Das Experiment
Genugthuung des Erfinders ein bfriedigendes, wenn auch nicht

ides Resultat. Es wurden nun weitere Experimente mit anderen Formen Zusammensetzungen dieser Substanz gemacht, welche alle zeigten, dass Erfinder auf der rechten Spur war. Durch das günstige Licht, welches m getheerten Lampenruss erhielt, hatte er die Ueberzeugung gewonnen, Kohlenfäden von einer bisher im elektrischen Licht nicht benützten ir die Mittel sind, um einen gründlichen Erfolg im Weissglühlichte zu en, und in dieser Absicht suchte er die Kohlenreste eines Wollfadens robiren. Nach Verlauf einer Stunde entfernte er die den Faden enthal- eiserne Form, in welcher letzterer verkohlt wurde, aus dem Ofen und das zarte Kohlengerüste, welches nach der Feuerprobe noch darin geblieben war, heraus.

Diesen dünnen Faden brachte er in eine Glaskugel und verband ihn den Dräten, welche zum elektrischen Apparat führten. Hierauf pumpte er Luft aus der Kugel und liess den elektrischen Strom an. Sofort zeigte ein hübsches Licht. Er verstärkte den Strom, in der Erwartung, dass der chliche Faden sofort schmelzen würde, was aber nicht eintrat; die ein- Aenderung war ein helleres Licht. Er verstärkte nun den Strom immer , aber der zarte Faden blieb unversehrt. Endlich liess er die volle Kraft Apparates an — eine Minute oder mehr, scheint der schwache Faden er intensiven Hitze zu kämpfen, welche durch ihn dringt, eine Hitze, e selbst einen Diamanten schmelzen würde, dann endlich unterliegt er Alles ist in Finsternis gehüllt. Der kräftige Strom hatte ihn entzwei- chen, aber nicht bevor er ein Licht ausstrahlte, das mehreren Gasflammen richt. Der Erfinder beeilte sich nun, diesen Faden, der scheinbar so zart doch viel unschmelzbarer als Platin war, unter dem Mikroskope genau ntersuchen. Das Mikroskop zeigte, dass die Oberfläche des Fadens polirt und seine Theile ineinander verwirkt waren. Auch wurde be- , dass der Faden einen beachtenswerten Grad von Härte erhalten hatte, ergleiche mit seinem gebrechlichen Charakter vor Einwirkung des Stromes. n ging hierauf von der Verkohlung eines Wollfadens zu Holzsplittern, , Papier und vielen andern Substanzen über, welche noch nie zu diesem e benützt wurden. Die Resultate seiner Untersuchungen zeigten, dass die betste Substanz für die Verkohlung und Lichterzeugung Papier sei, mlich dickes, wie Kartenpappe, dass aber auch das sehr dünne gute Resul- gibt. Es war aber nicht allein das schöne Licht, die Beständigkeit, Zuver- chkeit und Unschmelzbarkeit des Kohlenfadens, welche bei dieser neuen rkung Edison erfreuten, sondern auch das Element des richtigen, gleich- ten Widerstandes gegen den Durchgang des elektrischen Stromes.

Bei der Verkohlung des Papiers wird in nachfolgender Weise vorgegangen. Aus einem Stück Bristol-Kartenpapier wird mit einer geeigneten Stanze eines Stück in Form eines Hufeisens, ungefähr 2^{II} lang und $^1/_8{}^{II}$ breit, geschnitten.

Eine Anzahl solcher Streifen wird, flach aufeinander gelegt, in eine e Form gebracht und durch Seidenpapier von einander getrennt. Hierauf die Form geschlossen, und in einen Ofen gegeben, wo sie nach und auf eine Temperatur von 600° Farenheit gebracht wird. Dies gestattet lüchtigen Theilen des Papieres zu entweichen. Sodann wird die Form in Schmelzofen gethan und bis zur Weissgluth erhitzt, wonach sie wieder

herausgenommen und nach und nach auskühlen gelassen wird. der Form findet man die verkohlten Ueberreste des Papieres. mit der grössten Vorsicht herausgenommen werden, weil sie sonst fallen. Nachdem dies geschehen ist, werden sie in eine kleine Glask und mit den zum elektrischen Apparat leitenden Dräten verbun Glaskugel wird dann die Luft ausgepumpt, die Kugel verschlo Lampe ist für den Gebrauch fertig.

Dieselbe ist in Fig. 2 dargestellt. A ist eine Glaskugel, die Luft ausgepumpt ist; dieselbe ruht auf einem Ständer B; F Kohlenfaden, welcher durch feine Platindräte G und G_1 mit den Drä verbunden ist, welche zu den Klemmschrauben DD_1 und dar elektrischen Apparat führen. Der Strom tritt bei D ein, geht durc zur Platinkluppe G, dann durch den Kohlenfaden F zu G_1, von durch den Drat E_1 zur Klemmschraube D_1 und dann zum Ap Bei der Betrachtung der Lampe Fig. 2 wird man bemerken, d complicirten Regulir-Apparat hat, wie die früheren Arbeiten Alles was er in Regulatoren machte war, wie er kürzlich nach praktisch gar nicht nothwendig. Er fand, dass die Elektri Centralstation aus vollkommen zuverlässlich regulirt werden jetzt der Druck des Leuchtgases geregelt wird. Durch sein Sy bindung zwischen den Dräten afficirt das Verlöschen einzelner Licht der andern nicht mehr, als das Verlöschen einzelne die übrigen, welche ihr Gas aus derselben Leitung erhalten. I dieser vervollkommten Lampe scheint gewiss den höchsten Stan zu haben. Die Gesammtkosten ihrer Erzeugung sind nicht mehr

Die in Fig. 2 gezeichnete Lampe ist eine Tischlampe; fü oder Armleuchter würde sie nur aus der Vacuumkugel mit de bestehen, welche am Arme befestigt wird, ferner aus den D Centralstation führen, welche etwa $^1/_4$ Meile entfernt ist, so

der E von Holz, parallel zu seiner Längenrichtung mit feinem Eisen- umwunden, ist an einer Achse derart befestigt, dass er frei zwischen Polen n und s rotiren kann. Wenn dieser Cylinder durch die Trans- ion B einer Maschine in rasche Drehung versetzt wird, so wird in dem , welcher ihn umgibt, ein starker elektrischer Strom erzeugt, und durch Dräte WW zur elektrischen Lampe geleitet.

Der Apparat zum Messen des Elektricitäts-Bedarfes, welcher durch jeden ehälter benützt werden kann, ist eine einfache Vorrichtung, die aus einer trolitischen Zelle und einem kleinen Dratring besteht, welche in einem en von etwa der halben Grösse einer Gas-Uhr eigens angebracht werden, wie diese letztere in jedem Theil des Hauses aufgestellt werden kann. Die ung wird durch einen Niederschlag von Kupferpartikeln auf einer Platte in elektrolitischen Zelle bewirkt, den der durchgehende elektrische Strom hervor- Am Schlusse einer gewissen Periode, z. B. eines Monates, wird die e durch den Aufseher in das Central-Bureau gebracht, wo der Kupfer- rschlag gewogen und durch einfache Rechnung der Verbrauch von tricität bestimmt wird. S. v. H.

Zur Frage der beiderseits horizontal eingespannten Bauträger.

In den meisten der von den Eisenwerken geführten Tabellen über die denselben erzeugten Walzträger sind die Tragfähigkeiten der letzteren r der Voraussetzung der beiderseitigen horizontalen Einspannung ange- n. Dasselbe war der Fall bei der Tabelle, welche der ersten Träger- n-Aufstellung des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines beigegeben („Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegswissenschaften“ Jahre 1866, nicht officieller Theil, Seite 1). Einen wesentlich anderen dpunkt nimmt der Bericht des Ingenieur-Vereins-Comités über die Um- ung der Trägertypen auf das metrische Maasssystem vom Jahre 1876 indem derselbe betont, dass die Bauträger im Allgemeinen nur als frei gend angesehen werden können, und dass bei der gebräuchlichen Art Einmauerung der Fall der beiderseitigen Einspannung ein seltener ist. Beurtheilung, wann dieser Fall als vorhanden anzunehmen sei, wird dem hrenden Ingenieur überlassen und die Tabelle für frei aufliegende Träger chnet.

Wir geben in Folgendem einen kleinen Beitrag zur Frage der beider- horizontal eingespannten Bauträger.

Bei dem beiderseits horizontal eingespannten Träger von der Länge l, eine gleichförmig vertheilte Last Q trägt, erreicht das Angriffsmoment Maximum an den Auflagerpunkten und beträgt $\frac{Q\,l}{12}$. Die Einspannung als vorhanden angesehen werden, wenn die über die Auflagerkanten hinaus- enden Träger-Enden mit einer solchen Kraft niedergehalten sind, dass jenes ent entstehen kann. Greift die niederhaltende Kraft P im Abstande c von Auflagerkante an, so muss demnach $Pc = \frac{Q\,l}{12}$ oder $P = \frac{Q\,l}{12\,c}$ sein.

In der Regel ist P das Gewicht von Mauerwerk, das ober dem e mauerten Träger-Ende lastet. Dieses Gewicht muss bereits wirksam sein, s bei Belastung des Trägers die Enden eine Tendenz zum Heben erhalten muss also factisch auf den Träger-Enden lasten, nicht etwa erst bei d Folge Belastung des Trägers erfolgenden Hebung der Enden als Re auftreten, und es muss weiter durch entsprechende Wahl des Materials Auf- und Ueberlager ein Einpressen an der Auflagerkante und an der d Endkante des Trägers vollständig vermieden werden. Die Bewegungen Träger-Enden brauchen nur ein sehr geringes Maass zu erreichen, un Moment an der Auflagerstelle zu Null zu machen, d. i. den eingespannt einen frei aufliegenden Träger zu verwandeln.

Ist nämlich das Trägheitsmoment des Trägerprofils $= T$, die T höhe $= h$ (wofür wir hier allgemein $h = \frac{l}{20}$ annehmen), die zulässige rial-Beanspruchung $= a^{kg}$, der Elasticitätsmodul des Trägermaterials = so ist bei beiderseits frei aufliegendem Träger zunächst das Angriffsm für einen Punkt im Abstande x von der linken Stütze

$$= \frac{Qx}{2} - \frac{Q}{l} \cdot \frac{x^2}{2}$$

und für die elastische Linie

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{ET}\left(\frac{Qx}{2} - \frac{Qx^2}{2l}\right),$$

woraus

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{ET}\left(\frac{Qx^2}{4} - \frac{Qx^3}{6l}\right) + C$$

sich ergibt.

Zur Bestimmung der Constanten C hat man, wenn die (x-) Axe p zur ursprünglich geraden (horizontalen) Stab-Axe angenommen wird, in der Symmetrie und der continuirlichen Krümmung für

$$x = \frac{l}{2}, \quad \frac{dy}{dx} = o,$$

also

$$o = \frac{1}{ET}\left(\frac{Ql^2}{16} - \frac{Ql^3}{48l}\right) + C$$

oder

$$C = -\frac{Ql^2}{24\,ET}$$

und

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{ET}\left(\frac{Qx^2}{4} - \frac{Qx^3}{6l}\right) - \frac{Ql^2}{24\,ET}.$$

Für $x = o$, also für den linken Stützpunkt wird

$$\frac{dy}{dx} = \text{tang}\,\alpha = -\frac{Ql^2}{24\,ET},$$

wobei α der Neigungswinkel der Tangente an die gebogene Träger-A Auflagerpunkte zur Richtung der ursprünglich geraden Axe ist.

e Festigkeitsbedingung für den eingespannten Träger ist nun

$$\frac{Q\,l}{12} \lesseqgtr \frac{2\,a\,T}{h}$$

$$\frac{Q\,l}{12} \lesseqgtr \frac{40\,a\,T}{l},$$

ich ergibt

$$T \lesseqgtr \frac{Q\,l^2}{480\,a};$$

t stillschweigend vorausgesetzt, dass das Trägerprofil ober und unter zontalen Schwerpunkts-Axe symmetrisch gestaltet sei. Substituirt man T gefundenen Wert in die Gleichung für die tang α, so erhält man nahme der Gleichheit

$$\text{tang}\,\alpha = -\frac{480\,a}{24\,E}.$$

tzt man nun für Schmiedeisen $a = 1000^{kg}$, $E = 2{,}000.000^{kg}$, absolut genommen, tang $\alpha = \frac{1}{100}$.

sst man also, wie dies bei jenen Trägern Usus ist, die als beiderseits l eingespannt angesehen werden sollen, das Träger-Ende um ein Stück r $1^1/_2$fachen Trägerhöhe, also bei unserer Annahme von $h = \frac{l}{20}$ ein $= \frac{3\,l}{40}$ in die Mauer hineinreichen, so braucht sich das Träger-Ende nur um

$$d\,\text{tang}\,\alpha = \frac{3\,l}{40 \times 100} = \frac{l}{1333}$$

, um den Fall der „beiderseits freien Auflagerung" herbeizuführen. i 5^m freier Länge hätte man also

$$h = 25^{cm},\quad d = 37{\cdot}5^{cm}$$

$$d\,\text{tang}\,\alpha = \frac{5000}{1333} = 3{\cdot}75^{mm},$$

nte dieser Träger nur dann als eingespannt betrachtet werden, wenn auerung mit solcher Sorgfalt geschehen wäre, dass die Hebung des n $3{\cdot}75^{mm}$, oder ein theilweises Herabdrücken der vorderen Auflager- d theilweises Heben des Endes im summirten Betrage von $3{\cdot}75^{mm}$ ter Sicherheit vermieden wird.

e hiezu erforderliche Belastung des Träger-Endes darf nicht durch ungen im Mauerwerke aufgehoben werden können, was sich nur durch e künstliche Constructionen, z. B. Einschalten von Gurtbögen, denen rlegsteine als Widerlagstücke dienen u. dgl. erzielen lässt, voraus- dass das erforderliche Gewicht thatsächlich zur Verfügung steht.

bleibt dann aber auch noch zu untersuchen, ob man unter diesen en mit der Anordnung frei aufliegender Träger nicht wohlfeiler con- labei einfacher, daher auch solider arbeiten kann.

n Beispiel wird dies illustriren.

Ein Träger von 5^m freier Länge hat eine 30^{cm} dicke, 3^m hohe Ziegelmauer zu tragen. Für beiderseitige Einspannung ist ein Träger vom Querschnittsmodul

$$\frac{2T}{h} \geqq \frac{5{\cdot}0 \times 3{\cdot}0 \times 0{\cdot}3 \times 1800 \times 500}{12 \times 1000}$$

oder $\geqq 337{\cdot}5$ in Centimetern erforderlich, das Moment ist $337.500^{kg.cm}$; es müsste also eine $23{\cdot}7^{cm}$ hohe, per laufendes Meter $39{\cdot}23^{kg}$ wiegende Type (Modul 388·6) mit einer Einmauerungstiefe von circa 36^{cm} angewendet werden. Wir setzen aber voraus, dass der Träger beiderseits durch die ganze 60^{cm} betragende Dicke der Auflagermauer hindurch gehe und dass durch irgend eine Anordnung Sorge getragen sei, dass das ganze Gewicht P der 2^m breiten Fensterpfeiler wirklich die Träger-Enden niederdrücke. Da dieses Gewicht in der halben Mauerdicke angreift, muss $30P = 337.500$ oder $P = 11.250^{kg}$ sein; dies entspricht $\frac{11250}{1800} = 6{\cdot}25^{cb.m}$ Mauerwerk, so dass der Fensterpfeiler eine Höhe von $\frac{6{\cdot}25}{2{\cdot}0 \times 0{\cdot}6} = 5{\cdot}21^m$ haben muss.

Bei einer im obersten Geschosse zu tragenden Mauer hätte also diese Anordnung, trotz der gegen den Usus bedeutend vermehrten Einmauerungstiefe keine Berechtigung, wenn nicht durch anderweitige permanente Belastung des Fensterpfeilers dessen fehlende Höhe ersetzt wird.

Da jeder Auflagerstein $15{\cdot}300^{kg}$, nämlich

$$\left(\frac{5{\cdot}0 \times 3{\cdot}0 \times 0{\cdot}3 \times 1800}{2} + 11250 = 4050 + 11250\right)$$

zu übertragen hat, so muss er bei 60^{cm} Tiefe und einem Maximaldruck auf Ziegelmauerwerk von 8^{kg} per Quadrat-Centimeter eine Breite von $\frac{15300}{60 \times 8} = 32^{cm}$ und etwa 30^{cm} Höhe erhalten.

Das Eisengewicht wäre $(5 + 2 \times 0{\cdot}6)\ 39{\cdot}23 = 243{\cdot}2^{kg}$. Würde nun dieser Träger als frei aufliegend angeordnet, so wäre der erforderliche Querschnittsmodul

$$\frac{2T}{h} \geqq \frac{5{\cdot}0 \times 3{\cdot}0 \times 0{\cdot}3 \times 1800 \times 500}{8 \times 1000}$$

oder $\geqq 506{\cdot}25$ in Centimetern, also ein Profil von $26{\cdot}3^{cm}$ Höhe, $48{\cdot}41^{kg}$ per Meter wiegend (Modul 530) anzunehmen. Die Auflagerlänge genügt mit 20^{cm}; der Auflagerstein erfordert bei 25^{cm} Tiefe eine Breite von $\frac{4100}{25 \times 8} = 21^{cm}$, bei circa 20^{cm} Dicke.

Das Eisengewicht wäre $(5{\cdot}0 + 2 \times 0{\cdot}2)\ 48{\cdot}41 = 261{\cdot}4^{kg}$, ist also höher um $261{\cdot}4 - 243{\cdot}2 = 18{\cdot}2^{kg}$; hingegen ist der Cubus der Auflagersteine geringer um

$$2\ (0{\cdot}60 \times 0{\cdot}30 \times 0{\cdot}32 - 0{\cdot}25 \times 0{\cdot}21 \times 0{\cdot}20) = 0{\cdot}09^{cb.m}.$$

Kostet ein Kilogramm eiserner Träger inclusive Versetzen und Anstrich 15 kr., so werden die Kosten beider Anordnungen gleich, wenn die Kostendifferenz vom Quader und dem Ziegelmauerwerk $\frac{18{\cdot}2 \times 0{\cdot}15}{0{\cdot}09}$ fl. $= 30$ fl. 33 kr. per

kmeter betragen. Unberücksichtigt blieben hiebei die Ueberlager, sowie künstliche Construction zur sicheren Gewichtsübertragung bei der ersten ·dnung, welche sonach in diesem Falle kaum wohlfeiler ist, wogegen die te Anordnung den Vortheil bietet, dass man der Berechnung solche Annen zu Grunde gelegt hat, wie sie in der Wirklichkeit zutreffen.

Hauptmann Juda.

---

enggelatine und die gelatinirten Dynamite in ihrer Anwendung beim Eisenbahnbaue und im Bergbauwesen.

(Hiezu Taf. 9.)

Die Entdeckung Alfred Nobel's, dass eine geringe Menge eigenartiger iesswolle genüge, das flüssige Nitroglycerin in eine gelatineartige Masse zu ·andeln, ward zuerst in den früher Nobel, jetzt der Dynamit-Actien-Gesell-.ft gehörigen österreichisch-ungarischen Dynamit-Fabriken zu Zamky und ısburg fabriksmässig verwertet. Dem technischen Centraldirector, Ingenieur rauzl ist es zu danken, dass in verhältnismässig sehr kurzer Zeit geeignete chinen und Vorrichtungen beschafft wurden, welche die Engroserzeugung atten.

Die für Kriegszwecke bestimmte Kampher-Sprenggelatine ist in den ttheilungen" *) besprochen worden, hier soll nur von der Verwendung der ɜn Sprenggelatine und des Gelatine-Dynamites (in Oesterreich: Neu-Dyna-Nr. I) in der Civiltechnik die Rede sein. Leider muss hier gleich erwähnt len, dass die in Oesterreich zuerst den bergbaulichen Sprengarbeiten zuge-te reine Sprenggelatine gerade hier noch wenig Eingang gefunden hat, rend sie in Deutschland, der Schweiz, in Frankreich und Italien (Insel linien) mehr und mehr das Guhrdynamit verdrängt; in Oesterreich und arn wird mehr das Gelatine-Dynamit (neu Nr. I) verwendet.

Das Gelatine-Dynamit enthält 60% gelatinirtes Nitroglycerin, welches 40% eines guten Salpeterpulvers innigst gemischt, ein sehr wasserbestän-s, kräftiges Sprengmittel gibt, das bei der Verwendung in Bohrlöchern das ercentige Guhrdynamit überragt, oder demselben mindestens gleichsteht.

Sowohl die Sprenggelatine, wie auch das Gelatine-Dynamit (letzteres rdings in minderem Maasse) sind gegen Wasser unempfindlich, und eignen daher zu Arbeiten unter Wasser und in nassen Bohrlöchern ganz vorzüg-, da ein Austreten von Sprengöl — was schon mehrfach Unfälle verur-ıt hat — unmöglich wird.

Ich bereiste auf Wunsch der Dynamit-Actien-Gesellschaft mit einem ɜn Chemiker, Dr. Friedrich Jenssen, im November und December 1879 März bis Mai dieses Jahres ganz Deutschland und die Schweiz. Es den von uns in dieser Zeit über vierzig Werke (Bergbaue und Steinbrüche) die Tunnelbauten der St. Gotthardbahn besucht, gegen 120 Sprengungen t 380 Minen), grösstentheils mit Sprenggelatine, vorgenommen. Einige ıer Sprengungen sollen hier angeführt werden, als Beitrag zur Illustration Verwendbarkeit und Leistungsfähigkeit der genannten Sprengmittel.

*) „Ueber ein neues Kriegssprengmittel", vom Hauptmann Filipp Hess.

Vorgenommene Sprengungen.

Die Sprenggelatine bedarf, wie dies schon Hauptmann Hess erwähnt, einer kräftigen Zündpatrone und zu dieser wird, über Anordnung der technischen Central-Direction, ein von Dr. Jenssen zuerst erprobtes, dem Gelatine-Dynamit ähnliches Sprengmittel verwendet. Diese Zündpatrone hat sich ganz vorzüglich bewährt.

In dem königlichen Kohlenwerke Königshütte (Preussisch-Schlesien), in Beisein des Geheimen Bergrathes Meitzen, wurden in einer $3{\cdot}00^{m}$ breiten, $2{\cdot}10^{m}$ hohen Hauptstrecke — sehr fester, geschlossener Sandstein — die in Fig. 1, Taf. 9, angeführten sechs Bohrminen von je $0{\cdot}90^{m}$ Tiefe und circa 0·90 bis $0{\cdot}85^{m}$ Vorgabe gebohrt, von denen die drei unteren zuerst explodiren und den Einbruch schaffen sollten. Nach Aussage der Häuer und Steiger wäre eine jede solche Bohrmine mit 280^{g} Guhrdynamit (75%) geladen worden. Die Ladungsmengen bei dem mit Sprenggelatine vorgenommenen Versuche wurden für die Minen 1 bis 6 mit je 150^{g} Sprenggelatine und 20^{g} Zündpatrone, bei den Minen 7 bis 9 mit 140^{g} Sprenggelatine und 20^{g} Zündpatrone bemessen. Zur Zündung dienten Guttapercha-Zündschnüre und Zündhütchen mit 500^{mg} Knallsatz; als Bohrlochbesatz dienten Sandpatronen und war die Besatzlänge gleich der doppelten Ladungslänge.

Durch die Explosion der drei unteren Minen — nach der Reihe der Numerirung — ward ein im Mittel $0{\cdot}75^{m}$ tiefer, $0{\cdot}60^{m}$ hoher Einbruch geschaffen; die Länge der stehen gebliebenen Pfeifen betrug: 0·25, 0·15 und $0{\cdot}05^{m}$, jedoch war das rückwärts des Einbruches liegende Gestein „laut".

Die Explosion der zweiten Reihe (Mine 4 bis 6) vergrösserte den Einbruch bis beinahe $0{\cdot}90^{m}$ Tiefe und bis $1{\cdot}40^{m}$ Höhe; die Mine 4 liess $0{\cdot}12^{m}$ Pfeife stehen. Die Explosion der Firstminen (7 bis 9) brach bis zum Firste, nur Mine 7 liess $0{\cdot}14^{m}$ Pfeife stehen. Die mit der Keilhaue vorgenommene Nacharbeit machte das ganze Stollenprofil bis auf $1{\cdot}00^{m}$ Tiefe frei und blieb nur bei Mine 1 eine $0{\cdot}06^{m}$ tiefe auf $0{\cdot}04^{m}$ erweiterte Pfeife stehen. Sofort nach jeder Sprengung ward die durch Lutten bis 50^{m} vor Ort ventilirte Strecke betreten, ohne dass, selbst nicht nach der dritten Sprengung, irgend welche nitrösen Gase zu bemerken gewesen wären. Die Ladungsmengen von Guhrdynamit ($2{\cdot}520^{kg}$) und von Sprenggelatine (inclusive Zündpatronen $1{\cdot}500^{kg}$) verhalten sich wie 5:3. Da nun die Preise sich wie 3:4·5 verhalten, so resultirt aus der Verwendung der Sprenggelatine gegenüber dem Guhrdynamite noch immer eine directe Ersparnis von 10%, zu der noch Transportersparnisse (40%) zuzuzählen kommen.

In einem Bergwerke zu Lugau in Sachsen wurden, um einen in's Auge springenden Beweis der überwiegenden Kraft des neuen Sprengmittels zu liefern, in die Ortsbrust eines, gleichfalls im festesten geschlossenen Kohlensandstein getriebenen Querschlages von $2{\cdot}15^{m}$ Höhe und $1{\cdot}70^{m}$ Breite zwei je $2{\cdot}05^{m}$ tiefe Minen gebohrt. (Fig. 2.) Jede dieser Minen erhielt inclusive Zündpatrone 926^{g} Sprenggelatine zur Ladung. Die beiden elektrisch und gleichzeitig gezündeten Minen warfen einen unregelmässigen Trichter von $1{\cdot}75^{m}$ Tiefe aus und hatten noch nach rückwärts das Gestein gespalten.

In dem grossen Blei- und Silberwerke „Friedrichssegen" bei Oberlahnstein waren in die Ortsbrust der Grundstrecke, $2{\cdot}10^{m}$ hoch, $1{\cdot}75^{m}$ breit

(Fig. 3), zehn Minen von je 0·90^{m} Tiefe gebohrt. Das Gestein ist massive, ungemein feste Grauwacke und waren die Minen mittelst der Bohrmaschine Schram & Mahler hergestellt. Leider werden diese Maschinen auf den Bohrwagen von Sachs verwendet und deshalb nur beinahe horizontale Minen gebohrt. Nach dem im Werke üblichen Vorgange werden die Einbruchsminen 1 bis 4 mit je 362^{g} Guhrdynamit (aus der Fabrik zu Opladen und angeblich 78% Nitroglycerin enthaltend) geladen und elektrisch gezündet. Um einen hinreichend tiefen (0·70 bis 0·75^{m}) Einbruch zu schaffen, musste dreimal, immer mit den gleichen Ladungsmengen, gesprengt werden.

Die Ausweiteminen 5 bis 10 erhielten: 274, 206, 104, 232, 154 und 232^{g} Ladung und wurden gleichfalls elektrisch gezündet.

Die in Gegenwart des Bergdirectors Haeberle und eines Vertreters der Opladner Dynamitfabrik unter ganz gleichen Verhältnissen vorgenommene Sprengung mittelst Sprenggelatine ergab Folgendes:

Die Einbruchsminen 1 bis 4 erhielten je 181^{g} Ladung (inclusive 21^{g} Zündpatrone) und hatte die erste Sprengung einen Trichter von 0·48^{m} Tiefe ausgebrochen, die zweite Sprengung mit den gleichen Ladungsmengen vertiefte den Einbruch auf das erforderliche Maass von 0·70^{m} Tiefe.

Die Ausweiteminen 5 bis 10 erhielten 137, 103, 52, 116, 77 und 116^{g} (inclusive Zündpatrone) als Ladung.

Demnach wurden zu einem, in beiden Fällen im Mittel 1·10^{m} grossen Vortrieb verwendet: Opladner Guhrdynamit 5·546^{kg}, 18 elektrische Zünder; Krümler Sprenggelatine 2·039^{kg}, 14 elektrische Zünder.

Die einzelnen Ladungsmengen verhalten sich wie 2:1, die Gesammtmengen wie 5·5:2.

In Friedrichssegen kostet Alles in Allem ein Meter Streckenvortrieb circa 50 Mark — wovon bisher die Spreng- und Zündmittel 30·4% erforderten. Die durch Uebergang von Opladner Guhrdynamit zur Sprenggelatine erzielten Ersparnisse werden circa 20% betragen.

Im Pfaffensprung-Tunnel (erster Kehrtunnel, circa 1500^{m} lang, 300^{m} Radius, 1:40 Steigung) der nördlichen Zufahrtsrampe vom grossen Gotthardtunnel, dessen Durchbruchs-Arbeiten Oberst Locher des schweizerischen Genie-Corps (als Bauunternehmer) leitet, werden die Bohrminen des Sohlenstollens (2·20^{m} hoch, 2·50^{m} breit) durch die bekannte Brand'sche rotirende Bohrmaschine hergestellt. Es arbeiten zwei solche Maschinen an einer Säule, welche, von einem Bohrwagen getragen, durch hydraulischen Druck festgeklemmt ist.

Das zum Betriebe nöthige Wasser wird circa 300^{m} weit in einem offenen Canale aus der wilden Reuss zugeführt; der erforderliche Druck von 70 bis 80 Atmosphären ist durch Anlage eines Accumulators erzielt. Die Bohrlöcher haben 73^{mm} Durchmesser und erhalten meistens 1·50^{m} Tiefe; leider müssen dieselben beinahe parallel zur Stollen-Axe gebohrt werden, da die Maschinen wenig Seitenbewegung erhalten können.

Die verwendeten Sprenggelatine-Patronen (70^{mm} Durchmesser, 100^{mm} lang) wiegen 0·600^{kg}, die Zündpatronen 50^{g}. Gezündet wird mittelst Zündschnur und 500^{mg} Zündhütchen. Gewöhnlich werden die Zündschnurlängen so gerichtet, dass die Minen nach der Reihe ihrer Numerirung (Fig. 4) zur Explosion gelangen. Bisher kamen per Bohrloch 1·250^{kg} Sprenggelatine (inclusive Zündpatrone) zur Verwendung. Diese Ladungen sind offenbar zu stark, denn

0·700^{kg} würden vollkommen genügen, aber Oberst Locher findet, dass die überladenen Minen die Nacharbeit bedeutend abkürzen und die Mehrausgabe für Sprengmittel durch Ersparnisse an Arbeitslöhnen und Zeit reichlich aufgewogen werden, was bei der zu durchfahrenden Gesteinsart, sehr fester Granit, leicht erklärlich ist. Vom Guhrdynamit wurden per Bohrloch 2·08^{kg} verwendet und doch blieben oft Pfeifen von 0·25 bis 0·30^{m} stehen, während bei Verwendung von Sprenggelatine nie Pfeifen zurückbleiben, sondern beinahe immer 1·70 bis 1·80^{m} Vortrieb erlangt werden.

Im Spiraltunnel nächst Faido (südliche Zufahrtsrampe zum Gotthard-Tunnel), dessen Bohrarbeiten Ingenieur J. Folly, schweizerischer Hauptmann im Pionier-Corps leitet, wird mit durch comprimirte Luft getriebene Bohrmaschinen (Patent Fröhlich) gearbeitet, und zwar mit Maschinen nur im Kopf- (First-) Stollen — belgisches System. Die Maschinen stehen einzeln an Bohrsäulen und wird beinahe schablonenmässig gebohrt. (Fig. 5.)

Vier Einbruchsminen, 1 bis 4, werden in die Mitte der Ortsbrust parallel zu einander mit circa 0·50^{m} Abstand 1·50^{m} tief gebohrt; um diese herum werden acht Ausweiteminen, gegen First, Sohle und Ulme divergirend, gruppirt, so dass auch deren Widerstandslinie 1·50^{m} beträgt. Der Bohrlochdurchmesser ist am Minenherde 35^{mm}.

Die Einbruchsminen erhalten 1·05^{kg} Sprenggelatine (inclusive 30^{g} Zündpatrone) als Ladung. Die Zündschnüre der Einbruchsminen werden genau gleich lang geschnitten und gleichzeitig angesteckt, dadurch wird fast ausnahmslos ein gleichzeitiges Explodiren dieser vier Minen erzielt.

Die Ausweiteminen erhalten zwischen 0·45 und 1·00^{kg} Sprenggelatine zur Ladung.

An fünf Arbeitsstellen dieses schönen Tunnels — eigentlich sind es drei durch sehr kurze offene Stellen unterbrochene Kehrtunnels — ist das Gestein Granit oder ein sehr fester Gneis, nur an einer Stelle zeigte sich Glimmerschiefer parallel zur Stollensohle horizontal geschichtet.

Hier hatte man, selbst nicht mit der stärksten Ladung, durch einmaliges Sprengen einen Einbruch erzielt, es wurden die Einbruchsminen zweimal geladen. Ueber meine Anregung wurden dann die Einbruchsminen in etwas nach abwärts gerichteter Lage gebohrt, mit je 125^{g} Sprenggelatine geladen, mit Wasser besetzt und durch gleichlange Zündschnüre gezündet; dadurch entstanden an den Minenherden Kammern, welche die eigentliche Sprengladung von 1·025^{kg} per Mine beinahe gänzlich fassten. Die zweite Zündung machte dann stets einen schönen vollständigen Einbruch.

Die Sprenggelatine-Mengen verhielten sich gegenüber dem Guhrdynamit wie 3:5; beide Sprengmittel wurden von der am Vierwaldstättersee liegenden Nobel'schen Dynamitfabrik zu Isleten bezogen. Auch in den Tunnels nächst Wassen, am Nasberg und Biascina wie im grossen Tunnel selbst wird Sprenggelatine mit Vorliebe verwendet; nicht nur dass die Sprengwirkung eine bedeutend bessere ist, auch die Explosionsgase sind weniger lästig als bei anderen Nitroglycerin-Präparaten, jedoch müssen stets die vorgeschriebenen Zündpatronen und gute Zündhütchen verwendet werden.

In dem königlich sächsischen Steinkohlen-Bergbaue nächst Zaukerode im Plauen'schen Grunde, wurden in einer, in festesten Porphyr getriebenen Haup-

strecke des Albertschachtes, von 3·25^{m} Höhe und 1·60^{m} Breite — die Strecke wird 1·00^{m} ober der Sohle überwölbt und dient dieser überwölbte Raum als Wassercanal und zur Ventilation — die neun in Fig. 6 angegebenen Minen gebohrt.

Die Minen 1, 2 und 3 hatten 0·90, 0·80 und 0·70^{m} Tiefe, sowie je 0·60^{m} Vorgabe, geladen wurden dieselben (inclusive je 20^{g} Zündpatrone) mit je 160^{g} Sprenggelatine. Nach ihrer Numerirung zur Explosion gebracht, schafften selbe einen 1·45^{m} breiten, im Mittel 0·70^{m} tiefen Einbruch, es waren also durchschnittlich 0·12^{m} lange Pfeifen stehen geblieben, jedoch war das dahinter liegende Gestein „laut".

Die Minen 4 und 5, 0·95^{m} und 1·00^{m} tief, mit 0·60^{m} Vorgabe, erhielten je 190^{g} Ladung, die Minen 6 und 7, je 0·70^{m} tief, 0·60^{m} Vorgabe, erhielten jede 160^{g} Ladung; diese Minen nach der Reihe der Nummern zur Explosion gebracht, hatten vollständig abgeworfen. Die Minen 8 und 9 wurden in die Strosse vom Einbruch her gebohrt, die Tiefe betrug 0·80^{m}, die Vorgabe 0·85^{m}, der Abstand der Minenherde 1·20^{m}, die Ladung je 200^{g} Sprenggelatine (inclusive Zündpatrone). Beide mit Wasserbesatz versehene Minen nahmen die über 1$^{cb.m}$ grosse Strosse vollständig hinweg, überhaupt war 0·80^{m} Vortrieb erzielt worden.

Der Grubenleiter, königliche Bergverwalter Georgi, wird in Zukunft 1·20^{m} tiefe Minen mit 1·00^{m} Vorgabe anwenden, was bisher mit Guhrdynamit nicht durchführbar war. Erwähnenswert sind einige in den deutschen Bergwerken beobachtete Neuerungen.

Das maschinelle Bohren findet immer mehr Eingang, und zwar nicht nur bei Schachtteufungen und Stollenvortrieb, sondern selbst im Abbaue, z. B. zu Ramsbeck in Westphalen, im grossartigsten Massstabe. Die meist verbreiteten Systeme sind: Schram & Mahler (Wien), Fröhlich (Düsseldorf). Beides sind durch comprimirte Luft getriebene Percussions-Bohrmaschinen. Das erstere System zeichnet sich durch grosse Leistung und Haltbarkeit aus, so dass die beiden grossen Werke Friedrichssegen und Ramsbeck durch Anwendung dieser Bohrmaschinen, deren Reparatur — Luftcompressor, Luftleitung, Bohrmaschinen, Bohrgestelle und Bohrer zusammengenommen — 6·5 bis 7·8% beträgt, eine directe Geldersparnis von 8 bis 10% im Streckenbetriebe und von 30 bis 40% im Gesenke erzielen, während die Mehrleistung 200 bis 215% beträgt*). Die Fröhlich'sche Maschine ist bedeutend schwächer, aber auch leichter und deshalb zu manchen Arbeiten sehr beliebt.

Die Brand'sche Bohrmaschine ist dort, wo der natürliche Wasserdruck, sowie der geeignete Abfluss des Betriebswassers vorhanden sind, sehr verwendbar, nur bedingt ihre Anwendung ein gleichmässiges, mehr kristallinisches Gestein, da sonst viele Bohrerbrüche vorkommen, wie dies in neuester Zeit auch in der Přibramer geschlossenen, feinkörnigen Grauwacke der Fall ist. Die elektrische Zündung bürgert sich ebenfalls mehr und mehr ein; die österreichischen Zündmaschinen und elektrischen Zünder sind sehr beliebt.

Bei der Handbohrung wird in Deutschland neuerer Zeit vielfach die italienische Manier (die Minen alle nach aufwärts und nur in der Sohle horizontal zu lagern) angewendet, obgleich gegen diese Manier mit Recht der Einwand erhoben wird, dass alle Minen Einbrüche sind, in einem gewissen Querschnitte mehr Minen angelegt werden müssen und die Verbrauchsmenge

*) „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1879.

der Sprengmunition grösser wird, als wenn ein geeigneter Einbruch durch 3 bis 4 Minen hergestellt und alle anderen Minen nur zu dessen Erweiterung, bis zum Stollenprofil, angelegt werden.

Der Bohrlochdurchmesser wird in manchen Werken bis auf 19^{mm} verringert, was zwar geringere Bohrarbeit, aber auch grössere Ladungslängen zur Folge hat, und gerade das letztere ist in den meisten Fällen nicht vortheilhaft. In engen Stollen soll die Ladungslänge einer Bohrmine $^1/_4$ höchstens $^1/_3$ der Bohrlochtiefe betragen. Der geeignetste Bohrlochdurchmesser ist 25^{mm}.

Seit Einführung der Sprenggelatine werden viel tiefere Bohrminen angewendet als früher, was — soweit die örtlichen Verhältnisse es zulassen — immer das Rationellste bleibt. Die Tiefe der Einbruchsminen soll $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Stollenbreite betragen.

Die Fortschritte der Sprengtechnik werden von den technischen Bergbeamten mit Aufmerksamkeit verfolgt, viele dieser Beamten gehören den Militär-Eisenbahn-Abtheilungen oder den Pionier-Corps an. Den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" wird grosse Aufmerksamkeit geschenkt.

Ein weiteres Beispiel über die Verwendung des Gelatine-Dynamit zeigt folgende Sprengung.

In Schwechat ward im Jahre 1876 der der Innerberger Hauptgewerkschaft gehörige Hochofen Nr. I ausgeblasen, da sich eine Gusssau von selten grossen Dimensionen gebildet hatte. (Fig. 7.)

Der untere, calottenförmige Theil ($0{\cdot}65^m$ dick, $4{\cdot}00^m$ im Durchmesser) enthielt ein ungemein zähes, an Festigkeit dem Bessemerstahl fast gleichkommendes Eisen; der obere cylindrische Theil bestand aus einem Gemisch von Eisen, Schlacke, Stein und Graphit, und war im Mittel $2{\cdot}15^m$ hoch, $2{\cdot}45^m$ im Durchmesser. Da dieser obere Theil ohne Wert war, so sollte er nur von der Calotte abgetrennt und vergraben werden. Hiezu wurden die horizontalen Bohrminen 1 bis 6 etwa $0{\cdot}82^m$ tief gebohrt und jede derselben viermal, die Minen 1, 5 und 6 überdies ein fünftes Mal geladen; die Ladungen variirten zwischen 55^g und 187^g per Mine, und nur bei der letzten Sprengung erhielten die drei genannten Bohrlöcher 198^g Ladung. Bei der vierten und fünften Sprengung wurden Eisenstücke weggeschleudert.

Um die Calotte zu zertheilen wurden 19 Bohrminen, im Mittel $0{\cdot}250^m$ tief gebohrt, mit je 55^g und gruppenweise gesprengt.

Die von der Oberfläche sich ablösenden Schalen verringerten die Bohrlochtiefe, so dass die meisten Löcher nachgebohrt werden mussten. Dieselben Bohrlöcher wurden wiederholt, einzelne sogar noch fünfmal mit Ladungen von 187 bis 300^g versehen und gruppenweise gezündet, bis die Verkleinerung so weit gediehen war, dass die Stücke entfernt werden konnten.

Es waren im Ganzen verwendet worden:

$32{\cdot}5^{kg}$ Gelatine-Dynamit I,
157 elektrische Zünder,
32 Zündhütchen (400^{mg}),
4 Ringe (32^m) Bickford-Zündschnur,
1^{kg} Guttaperchadrat.

Die Gesammtkosten betrugen circa 300 fl. ö. W.

Die brauchbaren, zertheilten Eisenstücke hatten ein Gesammtgewicht 1350 Zollcentner.

Zu schwachen, oft wiederholten Ladungen zwangen die Rücksicht auf Ofen selbst und die in unmittelbarer Nähe befindlichen Gebäude und chinen.

Es sei hier noch die Beschreibung eines Versuches beigefügt, der unter- men wurde, um die Widerstandsfähigkeit der Sprenggelatine gegen hohen :k zu prüfen.

In einen Eisenblock war ein 11^{mm} weites, 60^{mm} tiefes Loch gebohrt, welches ein aus Phosphorbronze erzeugter 75^{mm} langer Cylinder genau epasst war. Ein aus einer Sprenggelatine-Platte mittelst Locheisens heraus- hnittenes 11^{mm} dickes, in das Bohrloch knapp hineingehendes Stück Sprenge- ine ward auf den Boden des Bohrloches hinabgeschoben, der Bronze- ider aufgesetzt und ein im Ganzen $5{\cdot}8^{m}$ langer, 300^{kg} schwerer Eisen- er so befestigt und horizontal auf den Bronzecylinder aufgesetzt, dass der e Hebelarm — welcher durch ein Gewicht von 250^{kg} beschwert ward eine Länge von $5{\cdot}00^{m}$, der kurze von $0{\cdot}50^{m}$ hatte. (Fig. 8.)

Die Belastung des $0{\cdot}95^{\square cm}$ Fläche haltenden Stückes Sprenggelatine ig demnach 3050^{kg} oder $3210{\cdot}53^{kg}$ per Quadrat-Centimeter.

Diesem Drucke ward die Sprenggelatine durch 15 Minuten ausgesetzt sank der Bronzecylinder nach Belastung des langen Hebelarmes um 3^{mm} r ein.

Die Gelatine war nur schwer aus dem Bohrloche herauszubringen; ein treten von Sprengöl war nicht zu bemerken. Dieses Festhalten des Sprengunter starkem Drucke und unter Wasser macht die Sprenggelatine zu chtteufungen sehr empfehlenswert, daher in einigen Bergamtsbezirken schlands die Verwendung der Sprenggelatine bei Arbeiten in nassen chten direct anbefohlen wird.

Die grosse Dynamitfabrik zu Krümel in Lauenburg ist schon jetzt voll- mit der Fabrication der Sprenggelatine beschäftigt, in der Fabrik zu hbusch (Rheinprovinz) beginnt dieselbe in Kürze.

Auch der Kamphergelatine wird von Seite der deutschen Kriegsverwaltung e Aufmerksamkeit geschenkt; sowohl die Ingenieur-Commission als auch Feuerwerks-Laboratorium zu Spandau machen eingehende Versuche.

Hugo Münch,
Ingenieur und technischer Leiter des concessionirten Bureau für Sprengtechnik von Mahler & Eschenbacher in Wien.

---

eng-Arbeiten zur Reinigung des Weichselflusses (in Russisch Polen)

Bäumen, Wurzelstöcken, Steinen, Schiffstrümmern etc. mittelst Zuhilfenahme von Cellulose-Dynamit.

Im vorigen Jahre wurden mehrfache Sprengungen unter Wasser mit ulose-Dynamit zur Freimachung des Fahrwassers im Weichselflusse vorommen, von welchen wir nachfolgende nach dem „Russischen Ingenieurnal“ hier reproduciren.

A. Baumsprengungen.

1. Aufrecht stehender Rundstamm, 7^{I} lang, 3^{I} stark (durchschnittlich $5\frac{1}{2}^{I}$ unter Wasser) Ladung 8 Pfund Dynamit, in zwei Patronen à 4 Pfund, auf 4^{I} Tiefe stromabwärts angebracht. — Spreng-Zündpatronen von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Pfund, in diese Sprengkapsel und Bikford-Zündschnur. Gegen Wasser durch Verschmieren mit Talg geschützt.

Durch die Explosion wurde der Baum in einige Stücke, davon zwei von ungefähr je 9 Cubikfuss, zertrümmert und von der Strömung fortgetragen.

2. Unter 45° geneigter, 14^{I} langer, 5^{I} starker Baum, der ganzen Länge nach hohl, 5^{I} Wassertiefe; $4\frac{1}{2}$ Pfund Dynamit, die Explosion erzeugte drei bedeutende radiale Sprünge.

Sodann $5\frac{1}{4}$ Pfund auf $4\frac{1}{2}^{I}$ Tiefe an der Aussenseite des Baumes.

Die Explosion riss zwei kleinere Stücke nach den früher erwähnten Rissen ganz weg, ein drittes wurde nur unvollkommen losgetrennt.

Sodann 4 Pfund auf $2\frac{1}{2}^{I}$ Tiefe an der Aussenseite des stärkeren noch stehenden Theiles des Baumes. — Vollständige Zertrümmerung. Dynamitverbrauch im Ganzen 14 Pfund.

3. 9^{I} hoch und $5\frac{1}{2}^{I}$ im Durchmesser. Auf $6\frac{1}{2}^{I}$ Tiefe, stromaufwärts (?), eine Ladung von 8 Pfund Dynamit.

Die Explosion ergab zwei Stücke, jedes von etwa $\frac{1}{4}$ Inhalt des Baumes, die fortgeschwemmt wurden. — Der stehengebliebene Theil nur geneigt, durch weitere 4 Pfund vollkommen beseitigt.

12 Pfund Dynamit im Ganzen.

4. Bei 18^{I} Wassertiefe, ein 21^{I} langer, unter 60° geneigter, $2\frac{1}{2}^{I}$ starker Baum. — Patrone von 6 Pfund stromabwäts ungefähr auf 15^{I} Tiefe; durch Explosion vollkommen durchgeschlagen.

5. Unter 60° geneigter, 15^{I} langer, $3\frac{1}{2}^{I}$ dicker Baum; Ladung 6 Pfund stromabwärts, auf etwa 9^{I} Tiefe. — Der Baum wurde aus dem Grunde gerissen, vielfach beschädigt und fortgeschwemmt.

6. Ein Holzklotz von 11^{I} Länge, 5^{I} Höhe und $5\frac{1}{2}^{I}$ Breite wurde wie folgt behandelt:

1. In ein $1\frac{3}{4}^{II}$ weites und $1\frac{1}{2}^{I}$ tiefes Bohrloch wurden $\frac{3}{4}$ Pfund Dynamit eingebracht, mit Sand verdämmt. — Die Explosion veranlasste einen durch den Klotz reichenden Längensprung und zwei kleinere.

2. In dasselbe Bohrloch $2\frac{1}{2}$ Pfund. — Wirkung: zwei grosse, jedes beinahe die Hälfte des Klotzes betragende Stücke, mehrere kleine.

3. Um eines der grossen Stücke noch zu zerstören, wurden noch 3 Pfund Dynamit gegeben. Im Ganzen $6\frac{1}{4}$ Pfund.

7. Ein Wurzelstock unter Wasser, $5\frac{1}{2}^{I}$ stark, circa 9^{I} lang; $1\frac{3}{4}^{II}$ weites, 2^{I} tiefes Bohrloch von oben in der Längenaxe des Strunkes; $1\frac{1}{4}$ Pfund als Ladung. Wirkung, ein Trichter $2\frac{1}{2}^{I}$ tief, oben $1\frac{1}{2}^{I}$ breit; einige Risse.

Zweites Bohrloch 2^{I} tief, $1\frac{3}{4}^{II}$ weit, mit 3 Pfund Ladung. — Wirkung ein zweiter, nicht grösserer Trichter, einige nicht grosse Risse.

Dann wurde der Stock mittelst Krahn gehoben, einige Wurzeln a gehaut und an's Ufer geschleppt.

Zwei andere ziemlich gleich grosse Wurzelstöcke wurden ebenfalls a analoge Weise zu zerstören versucht.

B. Steinsprengungen.

Nicht uninteressant ist die Beseitigung respective Zertrümmerung einiger teine (Gerölle) von bedeutenden Dimensionen.

1. Einer der Steine war horizontal gemessen 6^{I} stark, vertical $7^{1}/_{2}{}^{I}$ Dessen oberster Punkt war etwa 4^{II} unter Wasser. Eine Ladung Pfund sammt $^{1}/_{4}$pf. Zündpatrone wurde auf den Stein gelegt. Das ilen der Ladung wurde dadurch verhindert, dass dieselbe von drei ı umfasst und diese durch angehängte Steine gespannt wurden und adung an den Stein pressten. Auch diese selbst wurde mit einem Stein zur Erhöhung der Wirkung. Durch diese Ladung wurde der obere es Steines zertrümmert, die stehengebliebene Masse hatte viele Sprünge. eite Ladung von 4 Pfund wurde nach Wegräumung des Schuttes ver- ıter der ersten Ladung angeordnet, und durch dieselbe der Stein zer- rt, die Trümmer durch die Strömung fortgerissen.

2. Der Stein hatte $9^{1}/_{2}{}^{I}$ horizontal im Durchmesser, war $8^{1}/_{2}{}^{I}$ hoch, ragte dem Wasser. Drei Ladungen von $6^{1}/_{2}$, $6^{1}/_{4}$ und $4^{1}/_{4}$ Pfund Dynamit. Die erste Ladung verursachte einige Sprünge und ein Umkippen des so dass er 2^{I} aus dem Wasser ragte.

Die zweite Ladung, in derselben Lage zur verticalen Axe des Steines, serte die Zahl der Sprünge, der Stein kippte abermals um, so dass er nter Wasser lag.

Die dritte Ladung lag auf dem schon mürben Stein nächst der Wasser- he. — Wirkung eine vollständige.

aus diesen Versuchen zieht der Verfasser folgende Folgerungen:

1. Für die Zerstörung von grossen Bäumen ist eine beträchtliche Menge t nothwendig, bis zu 14 Pfund; deshalb wurde weniger auf die Zer- rung der Bäume als darauf abgezielt, die Wurzeln aus dem Grunde zu und den lose gewordenen Baum dann an das Ufer zu bugsiren.

2. Bei Anwendung von Bohrlöchern kann die Ladung halb so gross sein, ın dieselbe frei aufliegend verwendet wird.

3. Bei sehr dichtem, zähem Holz sind auf $60^{cb.I}$ 1 Pfund Dynamit zu , wenn die Ladung in Bohrlöchern verwendet wird.

4. Bei Baumsprengungen unter Wasser und freien Ladungen sind auf $^{cb.I}$ Holz 1 Pfund; bei Anwendung von Bohrlöchern auf je $40^{cb.I}$ 1 Pfund t zu rechnen.

5. Länge der Bohrlöcher nicht kleiner als $^{1}/_{4}$, nicht grösser als $^{1}/_{2}$ der nension in der Richtung der Bohrlöcher.

6. Die Wegräumung, respective Zertrümmerung von Steinen in Flüssen ittelst Dynamit sehr rasch vor sich, was in Kriegszeiten doppelt wert- rden kann.

7. Bei Anwendung von Bohrschüssen wird die Dynamitmenge zwar ert, dagegen braucht man zur Herstellung der Bohrlöcher, namentlich nen, mehr Arbeiter und Zeit, zumal bei Arbeit unter Wasser.

8. Für die Zertrümmerung von Steinen (Kieselstein, Granit etc.) bis zu k-Saschen (= 1 Cubik-Klafter) kann man 15 bis 20 Pfund Dynamit ı, welche in 3 bis 4 Ladungen (jede ungefähr 5 Pfund) anzuordnen sind.

Munitionsverbrauch der Russen im Kriege 1877—1878

Nach Hasenkampf's „Militär-Oeconomie“ stellte sich derselbe heraus:

An Patronen für Gewehre und Carabiner

der Infanterie, Jäger und Cavallerie	10,569.3
für Revolver	88.3
für Gewehre der Belagerungs-Artillerie	29.4
Zusammen	10,687.4

d. i.: die 320.000 Gewehre und Carabiner verbrauchten per Stück
die 16.330 Revolver per Stück . . . . . .
die 800 Gewehre der Belagerungs-Artillerie per Stück . . . .
Patronen im Durchschnitt.

An Geschütz-Munition wurde verbraucht:

Geschützgattung	Zahl der Geschütze	Hohlgeschosse		Shrapnels		Kar
		im Ganzen	durchschnittlich	im Ganzen	durchschnittlich	im Gan
9pf. Feldgeschütze	636	77.727	122·28	24.301	38.25	41
4pf. „	630	36.798	58·46	18.114	28.72	61
3pf. Gebirgsgeschütze . . .	14	354	25·29	684	48.81	6
9pf. Belagerungs-Geschütze .	16	900	56·25	104	6.50	.
24pf. „ „ .	65	23.094	355·30	3.670	56.45	.
6·03zöll. „ „ .	19	3.433	180·67	.	.	.
8zöll. „ „ .	?	69	?	.	.	.
8·5zöll. „ „ .	8	90	11·25	.	.	.
6zöll. Mörser	28	12.593	449·8	.	.	.
8zöll. „	10	2.106	210·6	.	.	.

Jedes Geschütz macht 100 Schüsse hintereinander: Palmkranz macht Schüsse in 32 Secunden, daher per Minute 188 Schüsse. Hotchkiss ıt 100 Schüsse in 5 Minuten 17 Secunden, daher per Minute 19 Schüsse.

reffsicherheit gegen ein bestimmtes Ziel — langsames Feuer.

Distanz 300 Yards (274^{m}) gegen ein Holzziel.

Palmkranz 30 Schüsse geben 5·9^{II} (150^{mm}) mittlere Abweichung.

Hotchkiss 30 „ „ 10·2^{II} (259^{mm}) „ „

reffsicherheit beim Schnellfeuer auf 300 Yards (274^{m}) Distanz.

Jedes Geschütz gegen seine eigene Scheibe, Bedienung wird zweimal chselt: Palmkranz in 20 Secunden 88 Schüsse, hievon 44 Treffer mit 16^{II} ^{cm}) mittlerer Abweichung. Hotchkiss in 20 Secunden 22 Schüsse, hievon effer mit 38^{II} (96·5^{cm}) mittlerer Abweichung.

Das Feuer dauert $^{1}/_{2}$ Minute gegen zwei Scheiben, jede 7^{I} × 6^{I} ^{m} × 1·83^{m}) auf 300 Yards und die eine Scheibe 100^{I} (30·5^{m}) seitwärts nderen; nach jedem Schusse wird die Richtung von einer Scheibe auf ndere gewechselt: Palmkranz feuert 24 Schüsse in 30 Secunden, hievon reffer (9 Treffer in die rechte, 11 in die linke Scheibe). Hotchkiss feuert hüsse in 30 Secunden, hievon 6 Treffer (3 Treffer in jede Scheibe).

Feuer 1 Minute: Wie früher, Palmkranz wechselt nach jeder Lage, hkiss nach je 4 Schüssen die Scheibe.

almkranz macht 52 Schüsse, davon 38 Treffer (24 rechts, 14 links).

otchkiss „ 12 „ „ 9 „ (5 „ 4 „).

Feuer dauert 5 Minuten, jedes Geschütz wechselt nach jedem Schuss, eiden Geschützen werden die Patronen mit der Hand eingelegt.

Palmkranz 73 Schüsse mit 63 Treffern (34 rechts, 29 links).

Hotchkiss 49 „ „ 33 „ (17 „ 16 „).

Durchschlagsvermögen auf 300 Yards (274^{m}) Distanz.

1zöll. (25·4^{mm}) Stahlplatten unter rechtem Winkel wurden durchschlagen. $^{3}/_{4}$zöll. (19^{mm}) Stahlplatten unter rechtem kel: Stahlgeschosse beider Geschütze durchschlugen die Platten, blieben darin stecken.

Die Hotchkiss-Zündergranate machte blos einen $^{1}/_{8}{}^{II}$ (5^{mm}) tiefen Eindruck.

$^{1}/_{2}$zöll. (12·7^{mm}) Stahlplatten unter 45°. Die Stahlgeschosse schlugen , die Hotchkiss-Zündergranate nicht.

$^{5}/_{8}$zöll. (16^{mm}) Eisenplatte unter 45° (repr. Geschützpforten-Deckel): gegen die $^{1}/_{2}$zöll. Stahlplatte.

Erste Scheibe. Darstellend den Bug eines Torpedobootes mit vier chotten und hinter diesen eine $^{1}/_{2}$zöll. Platte, das Kesselblech markirend; tliche Platten aus Stahl. Das Palmkranz-Stahlgeschoss durchschlägt den und die vier Querschotten und macht im Kesselblech eine Einbauchung. ıkiss durchschlägt Alles.

Zweite Scheibe. Die Seite eines Torpedobootes mit einem $^{1}/_{2}$zöll. blech dahinter, welches den Kessel darstellt. Stahlgeschosse beider hütze und die Hotchkiss-Zündergranate durchschlugen beide Bleche.

Die zweite Scheibe unter 45°: Stahlgeschosse schlagen durch, hkiss-Zündergranate nicht u. s. w.

5. Beschiessung von mit Pulver gefüllten Gefässen.

Jedes Gefäss enthielt 30 Pfund Pebble-Pulver und wurde auf 200 Yards beschossen.

1. Pulver in Zinkcylindern, 2. Pulver in Charkson-Karduskoken 3. Pulver in Säcken. — Sowohl Palmkranz-Stahlgeschosse als Hotchkiss-Zündergranaten entzündeten in allen drei Fällen.

6. Vergleichsschiessen in Fahrt gegen Torpedoboots-Modelle.

Die Geschütze wurden am Vorcastel des Kanonenbootes „Medway" installirt. Fahrgeschwindigkeit 7 und 8 Knoten.

1. und 2. Fahrt: auf 1500 Yards (1372^{m}) das Feuer eröffnet, jedes Geschütz feuerte senkrecht auf die Bootsseite.

Palmkranz 118 Schüsse in 5 Minuten 5 Secunden, davon 62 Treffer.
Hotchkiss 52 „ „ 4 „ 27 „ „ 11 „
(durch Brechen des Zündstiftes waren 17 Versager, 2 Zündergranaten explodirten vorzeitig).

3. und 4. Fahrt: Wie früher, das Boot fuhr nur bis 150 Yards an die Scheiben.

Palmkranz (beide Fahrten) 330 Schüsse in 8 Min. 17 Sec., davon 65 Treffer.
Hotchkiss „ „ 129 „ „ 8 „ 17 „ „ 35 „

5. und 6. Fahrt: Gegen den Bug der Ziele von 1500 Yards angefangen.

Palmkranz 349 Schüsse in 7 Minuten 13 Secunden, davon 117 Treffer.
Hotchkiss 103 „ „ 8 „ 10 „ „ 54 „

7. und 8. Fahrt: Wie bei 5 und 6, nur wurde auf 500 Yards begonnen und auf 100 Yards aufgehört zu feuern.

Palmkranz 135 Schüsse in 1 Minute 45 Secunden, davon 115 Treffer.
Hotchkiss 59 „ „ 2 Minuten 25 „ „ 36 „

Uebersicht.

Nummer der Fahrt	Schüsse per Fahrt		Treffer per Fahrt		Schüsse per Minute		Treffer per Minute		Percent Treffer der abgefeuerten Geschosse	
	Palmkranz	Hotchkiss	Palmkranz	Hotchkiss	Palmkranz	Hotchkiss	Palmkranz	Hotchkiss	Palmkranz	Hotchkiss
1 u. 2	118	52	62	11	23	11	12	2½	52	21
3 u. 4	330	129	65	35	40	15½	8	4	20	25
5 u. 6	349	103	117	54	48½	12½	16	6½	33	52
7 u. 8	135	50	115	36	77	20½	66	14½	85	71

Palmkranz feuert daher circa dreimal schneller und erzielt 3¾mal mehr Treffer. — Palmkranz machte mehr Treffer als Hotchkiss Schüsse.

Auf Distanzen innerhalb 500 Yards (457^{m}), über welche ein Torpedoboot bei misslichem Wetter oder Regen ohnedies nicht gesehen wird, ist Palmkranz im Vortheil gegen Hotchkiss, weil dort Lage für Lage rasch, ohne Berichtigung der Visur, abgegeben werden kann, während hier nach jedem Schuss nachgerichtet werden muss. („Mittheil. a. d. Gebiete d. Seewesens.")

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

estigungen in Belgien. Seit 1858 hat man für Antwerpen, diesen grossen unkt der belgischen Nationalität, mehrere Ergänzungen als nothwendig and theilweise nur votirt, theilweise auch ausgeführt.
) wurde die alte Süd-Citadelle demolirt; dieses Werk, welches die Kehle pen schloss, wurde durch zwei Forts ersetzt: durch jenes von „Cruybeke" von „Zwyndrecht". Diese beiden Werke, am linken Schelde-(Escaut-)Ufer len die Festsetzung des Feindes auf der sogenannten „*Tête de Flandre*" da von dieser Stelle aus die Zerstörung und das Verderben direct trum der maritimen Anlagen Antwerpens getragen werden könnte. Diese noch unvollendet. In ähnlichem Zustande befindet sich das ebenfalls 1870 Fort von „Merxem", welches die Bestimmung hat, die durch die Inunldete Halbinsel im Norden von Antwerpen zu vertheidigen.
decretirte man den Bau zweier neuer Forts zu „Lierre" und „Waelhem", theidigung Antwerpens mit jener des übrigen Landes besser in Contact

soll also eine neue Befestigungslinie — nach aller Wahrscheinlichler Flüsse Nethe, Durne und Ruppel — hergestellt werden. Die zwei Forts können nur als isolirte Kettenglieder einer wichtigen neuen Befe-e betrachtet werden, welche sich im Norden auf das inundirte Terrain sich über Lierre, Waelhem und Ruppelmonde erstreckt; ein viertes Fort, en" erbaut und von gleicher Wichtigkeit wie jene von Lierre und Waelhem, Bestimmung, die Lücke zwischen dem Fort Nr. 1 (Fort Wyneghem) und Merxem auszufüllen.
ind also in Summe auf einer Strecke von circa 35^{km} 4 neue Forts und oder Batterien zu erbauen.
Demolirung der Citadelle von Gent hat die Erbauung einer Citadelle zu onde nothwendig gemacht. Dieser Ersatz war im Princip angenommen, int man hiefür in letzterer Zeit die Anlage der neuen Citadelle in der Ruppelmonde als vortheilhafter anzuerkennen. Hier erbaut, würde sie von Antwerpen wirksamer gegen ein Bombardement schützen und auch ien Armee das Manövriren auf beiden Ufern der Schelde gestatten.

(„La Belgique militaire.")

enische schwere Geschütze. Die Versuche mit General Rosset's geschütz, gegossen in der Giesserei in Turin, fanden in den letzten Tagen Juli in der Befestigung von Santa Maria bei Spezia in Gegenwart des Artillerie-Comité's und der Repräsentanten der fremden Mächte statt. Geschütz ist aus Gusseisen erzeugt und durch stählerne Verstärkungsstärkt. Der vom General Rosset erfundene Guss und das verwendete Pulver Geheimnis bewahrt. Der Preis der Verstärkungsbänder beläuft sich auf während die Röhre nur 52.000 Frs. kostet. Der Gesammtpreis des 180.000 Frs. oder 7200 Pfund Sterling, also unter der Hälfte desjenigen ong-Kanone vom gleichen Gewichte. Das Geschoss wiegt 2240 Pfund 1 Tonne und kostet beiläufig 40 Pfund Sterling. Das Ladungsgewicht schen 440 und 450 Pfund. Das Geschütz ist ein Hinterlader und vom General Rosset erfundenen sehr einfachen Principe hergestellt. Anfangsgeschwindigkeit betrug 446^{m} und die mittlere Gasspannung 40 Atmosphären.
Rücklauf, durch elastische Puffer aufgehalten, betrug 1·71^{cm}. Die zum ge Zeit betrug 6 Minuten. Das Geschütz hielt die Probe sehr gut aus; anwesenden Offiziere waren vollkommen zufriedengestellt und gratulirten ral Rosset als auch General Albini zu dem erzielten Erfolge.

(„Army and Navy Gaz.")

Torpedo-Krieg. Vor einiger Zeit wurde die Nordenfeldt-Kanone von „Medway", einem Schiffe mit ungefähr acht Knoten Geschwindigkeit, versucht, und brachte einem Torpedoboot-Modell während des Laufes von 700 Yards 115 Treffer bei.

Die Admiralität wünschte zu wissen, ob ein Torpedoboot in vollster Geschwindigkeit von dem Geschütze weniger zu leiden hätte, und wurde die „Iris", ein Schiff, bei welchem während des Versuches 17·2 Knoten verzeichnet wurden, zum Versuche gewählt und gegen ein Torpedoboot-Modell dirigirt.

1. Fahrt, direct auf den Bug des Torpedoboots dirigirt, von 700 Yards angefangen das Feuer begonnen; feuerte in 1 Minute 9 Secunden 102 Schüsse.

2. Fahrt wie oben, in 1 Minute 10 Secunden 111 Schüsse. Die Untersuchung des Schiffes ergab von allen 213 Schüssen nicht weniger als 110 Treffer. Resultat: 93 Schüsse, darunter 48 Treffer per Minute.

3. Fahrt. Die „Iris" fuhr in der Entfernung von 200 Yards parallel mit dem Torpedoboot an diesem vorbei.

Das Geschütz konnte einen Winkel von 90° beschreiben und feuerte in 22 Secunden 58 Schüsse mit 38 Treffern.

4. Fahrt. Ein Torpedoboot I. Classe fuhr an der Iris mit der Geschwindigkeit von 18 Knoten vorbei, so dass die relative Geschwindigkeit beider Schiffe circa 40 Meilen betrug. Der Winkel für's Geschütz war wieder 90° und wurden in den 15 Secunden 40 Schüsse (blind) abgegeben. Treffresultate konnten daher nicht aufgenommen werden, doch ist nicht zu zweifeln, dass Treffer erzielt worden wären.

Hieraus ist zu entnehmen, dass einerseits auch bedeutende Fahrgeschwindigkeiten gegen die Wirkung dieses Geschützes nicht schützen und dass anderseits die Zeit für die Vertheidigung gegen ein Torpedoboot nur gering bemessen ist, daher die Einstellung dieser Kanone in den Dienst vollkommen gerechtfertigt erscheint.

(*„Army and Navy Gaz."*)

Qualitätsänderungen bei deponirter Munition. Ein vom bekannten Chemiker M. Berthelot der französischen Academie der Wissenschaften eingesendeter Artikel über die Verringerung der Qualität der Munition durch längere Depositirung wird hier auszugsweise wiedergegeben.

Das französische Gewehr M. 1874 soll 25^{m} vor der Mündung dem Geschosse die Geschwindigkeit von 430^{m} ertheilen. Die Versuche haben nun gezeigt, dass diese Geschwindigkeit um so weniger erreicht wird, je länger die Munition aufbewahrt war.

Nachfolgend einige Daten:

Datum der Erzeugung der Patronen	Geschwindigkeit 25^{m} von der Mündung im März 1880
2. Hälfte des Jahres 1879	424·30^{m}
4. Quartal „ „ 1877	420·43^{m}
4. „ „ „ 1876	418·60^{m}
2. „ „ „ 1876	415·54^{m}

Die Geschwindigkeiten wurden mit dem Chromographen von Le Boulengé gemessen.

Anschaulicher zeigt sich die Veränderung des Pulvers durch Angabe der Verrückung des mittleren Treffpunktes nach der Tiefe bei gleichgerichtetem Gewehre und Anwendung der verschieden lang deponirten Patronen.

Das Gewehr wurde gestützt und mit einem Teleskopvisir auf eine 200^{m} entfernte Scheibe eingerichtet.

Datum der Füllung der Patrone	Abweichung des mittleren Treffpunktes vom anvisirten Punkte nach abwärts. Entfernung 200^{m}
24. April 1880	0·68^{m}
„ Juli 1878	0·61^{m}
„ Mai 1878	0·68^{m}
„ „ 1877	0·95^{m}
„ August 1876	0·96^{m}

Die Präcision nimmt mit dem Alter der Patronen auch ab, und zwar schon in verhältnismässig kurzer Zeit.

Die Erklärung hiefür lässt sich nur durch die Veränderung des Pulvers geben, sich auch durch die Anwesenheit von graulich gefärbten Concretionen, die manchmit grünlich gefärbten Substanzen untermischt sind, anzeigt.

Chemische Analysen dieser Concretionen ergaben, dass sie aus Salpeter, Schwefel, Schwefelkalium, schwefel- und kohlensaurem Kali, anderthalb kohlensaurem Ammoniak und anderen Verbindungen bestehen, die durch die Einwirkung des Schwefels und basischer Salze auf das Hülsenmetall gebildet werden.

Die Menge dieser fremden Körper wächst mit der Dauer der Einwirkung und der nimmt mit dieser die Güte des Pulvers ab.

Es scheint, dass die Veränderungen wesentlich beeinflusst werden durch die Umgungen und Verhältnisse, welchen das Pulver bei seiner Einfüllung in die Hülsen ausgesetzt war und welchen diese dann nachträglich unterworfen werden; besonders sind dies atmosphärische Einflüsse und der Feuchtigkeitszustand bei der Einfüllung. Diese Zersetzungen können auch ohne metallischen Contact eintreten, aber dann in einem geringeren Grade.

Versuche mit schwach befeuchteten Metallen, und zwar Kupfer, Eisen, Zinn, Zink und Blei in Berührung mit Pulver ergaben, dass Kupfer und Zink am heftigsten wirkten, Blei, Eisen und Zinn zeigten sich weniger activ.

Versuche bei verschiedenen Temperaturen wurden nur mit Zink und Kupfer gemacht, und es zeigte sich, dass vollkommen trockenes Pulver in hermetisch verschlossenen Büchsen unverändert blieb, bei Anwesenheit von Feuchtigkeit nahmen die Veränderungen mit der Erhöhung der Temperatur zu. („*Broad Arrow.*")

Schiessübungen der englischen Artillerie. Nach dem kürzlich erschienen jährlichen Berichte über die Schiessübungen der reitenden, Feld- und Festungsartillerie, vom Commandanten der *School of Gunnery, Shoeburyness*, haben in der letzten Saison 15 reitende und 39 Feld-Batterien die Uebungen durchgeführt. Die bei gegangenen Zeitzünder schwanken zwischen 10 und 25%, erreichen aber in einem Falle 45%. Die blind gegangenen Zünder gehören zum grossen Theile den neuen Segmentgeschossen an, von welchen auch 10 Stück vorzeitig explodirten. Auf den Frictionsbrandeln scheint das Klima bedeutend einzuwirken; es zeigte sich, dass in Malta 20% und in Gibraltar 10% versagten. („*Broad Arrow.*")

Ueber Schiessversuche mit Handfeuerwaffen. Dem officiellen Berichte ist zu entnehmen, dass dem diesjährigen Hauptversuche, welcher zum Zweck hatte, endgiltig die Graduation des schweizerischen Repetirgewehres zu bestimmen, seine Präcisions-Resultate zu ermitteln und den praktischen Beweis zu liefern, dass mit dieser Waffe Schussweiten bis 1600^{m} und darüber zulässig sind, sich weitere Versuche anschlossen. Diese betrafen:

1. Ersetzung der Papierumhüllung des Geschosses durch Cartonführung — System Stutz. Das Gewicht des Geschosses überstieg jenes des Ordonnanz-Geschosses um 0·25^{g}; bei normaler Länge war es zu dick. Anfangsgeschwindigkeit circa 12^{m} grösser als normal. In Ermanglung von Fett war sehr starke Verbrandung und Verschmutzung vorhanden. Die Präcisions-Resultate waren auf 300^{m} schlechter als bei Ordonnanz-Munition auf 600^{m}. Weitere Versuche eingestellt.

2. Ersatz des Pulvers Nr. 4 durch 3·6^{g} eckiges Rottweiler Pulver. Diese Munition wurde aus zwei Gewehren geschossen, und zwar aus jedem 10 Schuss auf 100^{m} und je 50 auf 225, 300, 400, 600, 1000 und 1400^{m}; überdies aus einem Gewehr auf 1200^{m}. Wegen zu grosser Streuung konnte man auf 1600^{m} nicht gehen. — Anfangsgeschwindigkeit um 20^{m} grösser als bei Ordonnanzladung ergab bis 600^{m} etwas gestrecktere Bahnen, bei weiteren Distanzen gewölbtere, wegen der starken Verkürzung des Geschosses; in Folge dessen war die Präcision von 300 bis 400^{m} beziehungsweise 30 bis 80% geringer.

3. Versuche mit Vetterli's Umänderung des schweizerischen Repetirgewehres behufs Aufnahme einer Patrone mit Centralzündung. Ladung 4·6^{g} englisches Pulver, Geschossgewicht 23·5^{g}. Zwei Gewehre, aus jedem 20 Schüsse auf 7·50^{m}, je 50 auf 100, 300, 400, 600, 1000, 1400, 1600^{m}. Resultate wegen vermehrter Anfangsgeschwindigkeit (um 35^{m}) und rationeller Geschossform sehr schön. Rasanz auf 1600^{m} so

gross wie auf 1500m bei Ordonnanz. Dagegen von 300m bis 1600m die P
10 bis 30% geringer, d. h. ungefähr wie beim deutschen Gewehr. B
50% stärker als beim Ordonnanzgewehr. („Allg. Schweiz. Militär-Zeitung

Zusammensetzung der Explosionsgase. Sarrau & Vieille h
suchungen über die Zusammensetzung einiger Explosivstoffe im geschloss
durchgeführt und deren Ergebnisse in den „*Comptes rendus*“ (3. Mai 188
licht. Diese Untersuchungen bezogen sich auf:

1. Reine Schiessbaumwolle,
2. ein Gemenge gleicher Theile von Schiessbaumwolle und Kalisal
3. ein Gemenge aus 40% Schiessbaumwolle und 60% Ammonsalp
4. Nitroglycerin,
5. gewöhnliches Sprengpulver.

Ueber die Untersuchungsmethode wird nur höchst Ungenügendes
Für die von den Autoren untersuchte Schiessbaumwolle die empiri

$$C_{48}\,H_{29}\,N_{11}\,O_{84}$$

mit Anwendung der alten, für geradwertige Elemente halbirten Atom
Grunde legend, gelangen die Experimentatoren zu den folgenden Zer
chungen für die Explosion in geschlossenem Raume:

$$C_{48}\,H_{29}\,N_{11}\,O_{84} = 24\,CO + 24\,CO_2 + 17\,H + 11\,N + 12\,HO$$

$$C_{48}\,H_{29}\,N_{11}\,O_{84} + 12\,(NO_5\,KO) = 36\,CO_2 + 23\,N + 19\,O + 29\,HO +$$

$$C_{48}\,H_{29}\,N_{11}\,O_{84} + 22\,(NO_6\,H,\,NH_3) = 48\,CO_2 + 55\,N + 117\,HO$$

$$C_6\,H_5\,N_3\,O_{18} = 6\,CO_2 + 3\,N + O + 5\,HO$$

Per Kilogramm Explosivstoff wurden unter den Versuchsbedingun
genden Mengen von Explosivgasen, in Litern gemessen, gefunden:

Reine Schiessbaumwolle	741
Kalinitrat-Schiesswolle	325
Ammonnitrat-Schiesswolle	401
Nitroglycerin	467
Gewöhnliches Sprengpulver	304

Die automatische, elektrische Lampe von Jamin beruht a
wirkung des elektrischen Stromes auf den Flammenbogen des Kohlenlic
diesen richtenden Einfluss vermag man bei Kohlenstängelchen, die pa
abwärts gerichtet sind, den Flammenbogen stets an der untersten Spitze
stäbe und nach unten gekrümmt zu erhalten, wodurch die Leistungsfä
Lampe für die Beleuchtung der unteren Partien eines Raumes sehr gest

Jamin gibt demzufolge drei oder mehr Paare von Kohlenstäbe
einer Rinne aus Kupfer, in welcher ein feiner Kupferdrat in 15 oder 20
herumläuft. Von jedem Kohlenpaare ist das eine Stängelchen fix und p
gestellt; die andern gleichfalls nach abwärts gerichteten Stäbe sind mit
in Verbindung, der, sobald der Strom die Windungen des Drates durc
einer magnetisch gewordenen Eisenplatte angezogen wird. Hiedurch werden
Enden der Kohlenstäbe einander genähert, die Spitzen des längsten K
treten in unmittelbare Berührung und an dieser Stelle bildet sich der Fla
Sobald ein Paar der Stäbe bis zu einem gewissen Punkte abgebrannt is
mit dem Anker verbundene Kohlenstab durch eine Feder hinausgedrückt;
Zeit tritt ein zweites Kohlenpaar in Berührung und der Flammenbogen
diesem zweiten Orte u. s. f. Nachdem jedes Paar der Kohlenstängelchen
Stunden brennt, so functionirt eine Lampe, welche drei Kohlenpaare ent
sechs Stunden ohne jede Störung.

Jamin hat auch die kleine Gramme'sche Wechselstrom-Maschine,
elektrische Flammen berechnet ist, durch Verminderung des Widersta
Maschine und durch Vergrösserung desselben im äusseren Stromkreise
bessert, dass er damit 24 Flammen bei einem Aufwande von acht P
erhalten kann. („*Comptes rendus*“

Telephone von Ader. Ader hat bemerkt, dass eine Eisen-
membrane, welche sich vor den Polen eines Magnetes befindet, stärker
wird, wenn hinter dieser Membrane ein eiserner Anker angebracht ist, d

es Magnetes erhöht. Darauf gründet Ader die Telephon-Construction und eine Apparate in der Weise her, dass er über der Membrane eine, als Armatur gnetes dienende Eisenscheibe anbringt, welche in ihrem Centrum, analog der lichen Schallöffnung, durchbohrt ist. („*Comptes rendus*" Nr. 22.)

Die Kosten der elektrischen Beleuchtung von Ober-Ingenieur Graff in n. Dieser Aufsatz bildet die Fortsetzung einer schon längere Zeit dauernden s zwischen den sogenannten Gasmännern und den Elektrikern. Wie aus dem gegangenen, erfährt man auch hier, dass die feindlich gegenüber stehenden n höchst einseitig bei den Kostenberechnungen vorgehen und man würde sehr un, sich nur auf die Angabe der Einen oder der Anderen zu verlassen. Wenn es übrigens ziemlich schwierig ist, aus den widerstreitenden Daten den rich Mittelweg zu entdecken, so liegt es doch klar auf der Hand, dass die zum e des Aufsatzes enthaltene Angabe, wonach 0·75$^{cb.m}$ Leuchtgas, direct am Gas verbrannt, 50 Kerzen Leuchtkraft per Stunde geben sollen, während die asmenge im Wege des Otto'schen Gasmotors, der Siemens'schen dynamo chen Maschine und der Hefner-Alteneck'schen Differential-Lampen 360 Kerzen kraft per Stunde erzielen soll — jedenfalls weitaus übertrieben ist.

(„Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre" Nr 9.)

Galvanometer für starke Ströme von Marcel Deprez. Zwischen den eines starken Hufeisen-Stahlmagnetes befinden sich eine oder mehrere Nadeln chem Eisen, die um eine horizontale Achse beweglich sind. Diese Nadeln sind ch von einem Multiplicator-Rahmen umgeben, über welchen der Leitungsdraht Strom gewickelt ist. Der Stahlmagnet trachtet die Nadeln in der Ebene le zu erhalten, der Strom lenkt sie dagegen ab. Die Differenz dieser Kräfte den Nadelausschlag, der durch einen, über einen Gradbogen sich hinbewe und mit den Nadeln fest verbundenen Zeiger aus Aluminium sichtbar und r gemacht wird. Dem Apparate wird grosse Empfindlichkeit für Stromschwan , ausserdem der bedeutende Vortheil nachgerühmt, dass der Zeiger sich mit Raschheit in die Gleichgewichtslage begibt und die lästigen Schwingungen gänzlich entfallen. („Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre.")

Neuerungen an Jablochkoff'schen Kerzen. (*Société générale d'électricité* s.) Die verbesserte Kerze erhält statt der Kohlenstäbe als Conductoren zwei e, parallele oder schwachgeneigte Metalldräte, als isolirendes Material statt olin fossilen Kohlenstoff, z. B. Anthracit, welcher allen Bedingungen sehr tsprechen soll, während durch die homogenen Metalldräte an Stelle der gleichartigen Kohlenstäbe jede Veranlassung zum Auslöschen und zur Aende er Intensität der Flamme entfällt.

Neuerungen an Jablochkoff'schen Kerzen (Fortsetzung aus der vorigen l-Revue). Es werden ferner neue Brenner proponirt, bei welchen die leitenden oder elektrischen Stifte aus Eisendrat, die isolirende Schichte aus einer ng von Magnesia und Magnesium-Oxychlorür bestehen. Hiebei soll das weiss de Eisen die Magnesia zu Magnesium reduciren, welches mit starkem Glanze int und die Helligkeit des elektrischen Lichtes vermehrt.

Eine andere Verbesserung besteht darin, der isolirenden Schichte, die bei eise aus Gyps und schwefel-saurem Baryt zusammengesetzt ist, kleine Mengen 10% Zinkstückchen beizumengen die das Wiederanzünden der Kerzen von bewirken, wenn letztere durch einen Zufall ausgelöscht sein sollten.

Endlich ist ein Ring zu erwähnen, auf welchem vier Kerzen derart angebracht lass sie ohne Anwendung eines Commutators sich anzünden können, wobei htbogen immer zuerst bei jener Kerze erscheint, welche dem Strome den ten Widerstand entgegensetzt.

(„Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre.")

Schlüssel für elektrische Leitungen von W. Beetz. Dieser Schlüssel romwechsler besteht aus zwei starken Messingbogen, deren freie Enden einander ber stehen, und aus einer starken Messingfeder, die zwischen den Bogen hin und her bewegt werden kann. Die Bewegung der Feder nach der einen

Richtung erfolgt durch eine Seidenschnur, nach der andern Richtung durch die eigene Spannung der Feder. Das Ganze ist auf einer entsprechend dicken Hartgummiplatte angeschraubt. Dieser Schlüssel ist äusserst einfach und seine Bestandtheile sind besser isolirt, als bei andern bisherigen Constructionen.

(„Annalen der Physik und Chemie.")

Das Topophon von Professor Mayr hat die Bestimmung, die Direction eines Punktes, von welchem ein Ton ausging, genau zu präcisiren. Der Apparat besteht aus zwei, auf einem gemeinschaftlichen Träger angeschraubten Resonatoren, von welchen je ein biegsames Hörrohr ausgeht. Diese zwei Rohre vereinigen sich auf eine kurze Strecke und laufen dann wieder getrennt zu den beiden Ohren des Beobachters. Befinden sich die beiden in einer Ebene festgestellten Resonatoren mit ihren Axen genau in der Richtung des Schalles, so sind die Impulse auf beide Resonatoren gleich und die ersteren verstärken sich gegenseitig, vorausgesetzt, dass die Hörrohre gleich lang sind. Ist dagegen die Entfernung der Resonatoren von der Tonquelle um einen Bruchtheil einer Wellenlänge verschieden, so tritt eine Schwächung der Impulse ein. Dadurch sind die Mittel zur raschen Auffindung der Schallrichtung gegeben.

Der Apparat ist vorderhand für maritime Zwecke hauptsächlich bei Nebelwetter in Aussicht genommen. („*Scientific American.*")

Mittheilungen über die grösseren Kunstbauten auf der Strecke Nordhausen-Wetzlar im Zuge der Staatseisenbahn Berlin-Metz von Lehwald.

a) Lahnbrücke bei Wetzlar.

Fünf Oeffnungen à 22·5^{m} Stützweite, dreigeleisig, jedes Geleise durch zwei in 4·3^{m} Entfernung angeordnete Parabelträger getragen.

Baugrund: 1^{m} leichter, 2^{m} grober Kies, darunter theils weisser, theils rother Thon, endlich Fels. Fundirt wurde auf Beton in Spundwänden; letztere sind bis in den Thon (Tegel) getrieben, während das Betonfundament auf der groben Kiesschichte aufsitzt.

Arbeitsvorgang: Ausbaggerung der Baugrube; Schlagen der Spundwand; Versicherung derselben mittelst Steinwurf; Betonirung mittelst Trichter in Lagen von 0·6 bis 0·7^{m} Stärke, für die höhere Lage wurden die Trichter entsprechend abgeschnitten, Beton aus 0·75 Theilen Steinschlag, 0·2 Theilen Cement, 0·2 Theilen hydraulischem Kalk, 0·4 Theilen Schlackensand; acht Tage nach Schluss der Betonirung Herstellung des Beton-Fangdammes; 14 Tage nach dessen Fertigstellung Ausschöpfen desselben, wobei 2 bis 3·6^{m} Wasserhöhe über dem Betonkörper; Aufsetzen des Pfeilers.

b) Lahnbrücke bei Dorlar.

Schiefe 81°, drei Oeffnungen à 26·6^{m} Stützweite; Paralleliträger, Bahn oben, Unterbau zweigeleisig, Oberbau eingeleisig.

Fundirung. Landpfeiler auf Beton, der auf einer Thonschichte ruht; Flusspfeiler auf je drei Senkbrunnen, die bis zur Grauwacke reichen, die in 2 bis 3^{m} Tiefe unter dem Flussgrunde streicht; letzterer besteht aus Kies. Die Senkbrunnen sind von provisorisch geschütteten Inseln aus mittelst Verticalbagger versenkt worden. Die Betonirung erfolgte mit Senkkästen. Der Verticalbagger ist ein Handbagger (Kurbelantrieb) mit verstellbarer Baggerleiter; die grösste Baggertiefe hat circa 6^{m} betragen.

c) Fuldabrücke bei Malsfeld.

Schiefe 54° 12′; vier Oeffnungen à 28·06^{m} Stützweite, Unterbau dreigeleisig, Oberbau eingeleisig, Träger mit parabolischem Untergurte. Die Pfeiler haben bei 21^{m} Höhe eine obere Breite von 2·5^{m}. Der Druck auf den Baugrund beträgt bei dem in der Fulda stehenden Pfeiler 2·2^{kg}, bei den anderen 3^{kg} pro Quadrat-Centimeter.

Die Endpfeiler sind als durch Gewölbe aufgelöste Kastenpfeiler ohne Flügel construirt, die Gewölbe sind unsymmetrisch, und zwar um schiefe Gewölbe zu vermeiden aus sechs normalen Gurtbogen, die stufenförmig zurückspringen, zusammengesetzt.

Fundirung. Der Flusspfeiler auf Beton zwischen Spundwänden, und nahm man an, dass selber auf einer circa 5^{m} starken Kiesschichte stehe. Als jedoch der

ıezu gänzlich aufgemauert war, erfolgte in Folge Unterwaschung dessen
Es zeigte sich, dass die Kiesschichte eine sehr geringe Mächtigkeit habe
ihr eine mächtige Schichte blauen Thones lagere. Auf dieser wurde nun-
lirt, und zwar wurde die eingerammte Spundwand gedichtet, ausgeschöpft
gemauert.

d) Werrabrücke bei Eschwege.

ıptbrücke zwei Oeffnungen à 30m, anschliessende Fluthbrücke sieben Oeff-
16m Lichtweite, letztere mit Parallel-Fachwerksträgern (Bahn oben), erstere
elträgern (Bahn unten) überbrückt. Die Anlage ist zweigeleisig.
:ksichtlich der Fundirung ist der Flusspfeiler bemerkenswert. Es wurde
enkbrunnen fundirt, die vorerst von einer künstlichen, theilweise durch
packung gesicherten Insel versenkt werden sollten. Nach einem Hochwasser
ısel verschwunden, und man senkte nun von einem Pilotengerüste aus, an
ie Senkbrunnen mittelst Hängebolzen befestigt waren; die gleichmässige
der Hängebolzen controlirte man durch Anschlagen mit Hämmern nach
ge.
s Ausbaggern zum Zwecke des Versenkens geschah, da die indische
ıaufel sich wegen zu grober Beschaffenheit des Kieses nicht bewährte,
ines Schraubenbaggers.
s Ausbetoniren erfolgte mit Beton im Mischungsverhältnisse 1 Theil
1 Theil hydraulischer Kalk, 5—8 Theile Werrasand, 8 Theile Kalksteine.
ɣen erläutern die Constructionen und Arbeitsvorgänge.

e) Viaduct über das Effzethal bei Relbehausen.

:hs Oeffnungen à 31·5m Stützweite, liegt in $^1/_{100}$ Steigung, ist 28m hoch.
ɣen haben nichts Bemerkenswertes; Fundamentbelastung 3·4kg pro Quadrat-
er. Ausführung des Mauerwerkes ist genau beschrieben.
e von den Böschungskegeln eingehüllten Endpfeiler haben nach Hinter-
ich etwas vornüber geneigt, und zwar die Obertheile um 8 bis 34cm; da die
truction bereits gelagert war, musste selbe zu wiederholten Malen gehoben
Auflageplatten neu versetzt werden.

ıber die erzielten Leistungen und aufgewendeten Kosten bei mmarbeiten auf einer Viaductstrecke der Berliner Stadteisenbahn

ex. Interessanter, detaillirter Bericht über den fraglichen Gegenstand; zu
ist der Mangel einer Zeichnung der Ramm-Maschinen; letztere sind Dampf-
welche den Bären mittelst einer endlosen Kette heben, wobei die Fallhöhe
ieben variirt werden kann.
e Baugruben waren 2·5 bis 3m unter Terrain ausgehoben, die 10m langen
aren durch eine bis 9m starke Moorschichte bis in eine Sandschichte nieder-
ı. Im Durchschnitte waren hiezu bei 1100kg Bärgewicht, 3m Fallhöhe,
äge erforderlich. Per Minute entfallen acht Schläge. Die Rammen lassen sich
ı Schlagen schiefer Piloten verwenden, sind nach dem Sisson und White'-
steme aus der Fabrik von Menck und Hambrock in Ottensen bei Altona und
die vierpferdigen mit 15m hohen Laufruthen versehenen Maschinen auf
ɛelle montirt 7400 bis 7700 Mark, je nachdem die Kessel mit verticalen oder
ontalen Siederohren versehen sind.
e Tragfähigkeit der Pfähle wurde nach der durch specielle Versuche als
h erkannten Weisbach'schen Formel beurtheilt:

$$P = -\frac{F.E.s}{l} + \sqrt{2Qh.\frac{F.E}{l} + \left(\frac{F.E.s}{l}\right)^2}.$$

t: P die zulässige Belastung in Kilogramm, F der Pfahlquerschnitt in
Millimeter, l die Pfahllänge in Millimetern, E der Elasticitätsmodul des Holzes
r pro Quadrat-Millimeter, Q das Bärgewicht in Kilogramm, h die Fallhöhe des
Millimetern, s die Eindringungstiefe des Pfahles pro Schlag in Millimetern.
wurde durchschnittlich achtfache Sicherheit erzielt. Diese Formel ist
ı verwenden, sobald die Pfähle nur auf geringe Länge in lockerem Boden

Zu bemerken ist noch das ermittelte Verhältnis zwischen dem Effecte des directen Rammens, und jenem mittelst einer Rammjungfer (Aufsatz); es ergab sich der Effectverlust bei Anwendung des Aufsatzes mit im Mittel 27%.

An Hauptdaten betreff der Kosten seien folgende reproducirt. Es entfallen von den Gesammtkosten des Rammens (exclusive Anschaffung der Rammen, beziehungsweise exclusive Amortisation):

Auf Arbeitslöhne 55%, Kohlen 16%, Schmier- und Putzmaterial 3%, Aufsätze, Ringe, Tauwerk 12%, Unterhaltung und Reparatur der Rammen, Beschaffung von Reservetheilen etc. 14%.

(Nach den Daten berechnet sich das Arbeitserfordernis pro Meter eingerammten Pfahls, inclusive Vorbereiten, Spitzen, Beringen bei 30cm Pfahldurchmesser

0·0151	Maschinist	(per Ramme 1)
0·0151	Heizer	(„ „ 1)
0·0151	Ramm-Meister . . .	(„ „ 1)
0·0302	Zimmerleute . . .	(„ „ 2)
0·0453	Handlanger . . .	(„ „ 3)

und zwar einschliesslich Zeitversäumnis beim Versetzen der Rammen etc.

An Kohlen erfordert ein eingerammter Meter 7·35kg.)

Geometrische Erddruck-Theorie von Fr. Engesser. Das Princip, auf welches der Verfasser die Erddruck-Theorie aufbaut, ist folgendes: Durch einen beliebigen, im Innern der Erdmasse befindlichen Punkt sind unendlich viele Fugen senkrecht zur Bildebene gezogen gedacht, die hiedurch entstehenden Keile sind als starr supponirt, und es werden nun die Gleichgewichtsbedingungen dieses Keilsystems untersucht und hieraus der auf irgend eine der Fugen wirkende Erddruck abgeleitet.

Es ist allerdings der Unterschied zwischen einem starren Keilsystem und der als cohäsionslos vorausgesetzten Erdmasse vorhanden, dass bei ersterem im Grenzzustande des Gleichgewichts die totale auf eine Fuge wirkende Kraft mit den Fugennormalen einen Winkel gleich dem Reibungswinkel einschliesst, während bei letzterer dieser Winkel einen kleineren Wert besitzen kann. Nachdem bei seitlich unbegrenztem homogenen Erdreiche die Voraussetzung gleichgerichteter Elementardrücke erfüllt ist, so sind die aus der Betrachtung des Keilsystems abgeleiteten Resultate für die Erdmasse gleichfalls giltig.

Es werden nun behandelt:

a) der Erddruck im homogenen, seitlich unbegrenzten, cohäsionslosen Erdreiche;

b) Erddruck im seitlich begrenzten, cohäsionslosen Erdreiche, anknüpfend an die Resultate sub *a*) und unter Hinzufügung eines genaueren Verfahrens, da hier die Resultate vom Systeme starrer Keile strenge genommen nicht direct auf die Erdmasse übertragbar sind.

c) Erddruck im seitlich unbegrenzten Erdreiche mit Berücksichtigung der Cohäsion;

d) Erddruck im seitlich begrenzten Erdreiche mit Berücksichtigung der Cohäsion.

Zum Schlusse werden einige im kleinen Maassstabe ausgeführte Versuche mitgetheilt, welche zum Zwecke haben, die Annahme zu rechtfertigen, dass von allen möglichen Gleichgewichtszuständen einer gestützten Erdmasse sich in der Praxis schliesslich derjenige herstellen werde, welcher dem kleinsten Horizontalschube entspricht.

Die Abhandlung muss als ein interessanter Beitrag zu der Erddruck-Literatur bezeichnet werden. („Zeitschrift für Bauwesen", Berlin, Endell.)

Entwässerung eines ersäuften Schachtes durch Pulsometer. Unter den Pumpen hat sich in neuerer Zeit insbesondere der Pulsometer in vielen Fällen als ein vorzügliches Mittel zur Wasserförderung gezeigt. (Einrichtung und Gebrauch dieser Vacuumpumpe siehe „Mittheilungen" 1879.) Ein Beispiel hiefür gibt auch die Entwässerung des ersäuften Maschinenschachtes in Ajka, wo für den gewöhnlichen Betrieb zwei unterirdische direct wirkende Dampfpumpen ohne Schwungrad bei mässigem Gange 2000 Liter per Minute der Grubenwässer bewältigten. Beim Anfahren des über dem Hauptflötz vorkommenden Hangflötzes zeigte sich nämlich ein sehr starker Wasserzufluss, welcher trotz möglichst rascher Ingangsetzung auch der zweiten Dampfpumpe und einer eingeleiteten Wassertonnen-Förderung nicht zu bewältigen war. Die Dampfpumpen waren bald unter Wasser gesetzt, und somit betriebsunfähig. Das Wasser stieg bis 14m unter dem Tagkranz des Schachtes und stand 31m über der

Füllortsohle. Der Wasserzufluss betrug während der Katastrophe, berechnet aus der Dauer derselben, aus den vom Wasser erfüllten Grubenräumen und der gehobenen Wassermenge mindestens 3000 Liter per Minute.

Die Anlage von einer oberlägigen Wasserhaltungs-Maschine war aus verschiedenen Gründen unmöglich. Man entschied sich somit für die in Oesterreich rasch zu erhaltenden Pulsometer, die sich bei den nur mässigen Dimensionen des Schachtes (4·65^{m} und 2·1^{m} Lichten) gut situiren lassen. Es war ein Hall'scher Pulsometer Nr. XII mit der angeblichen Leistung von 3000 Liter per Minute, und zwei Pulsometer X mit 1400 Liter Leistung bei einer Förderhöhe von 25^{m}.

Bis zu dem Momente, wo die unterirdischen Dampfpumpen wieder angelassen werden konnten, um allein die zufliessenden Wässer zu bewältigen, dauerte die Entwässerung 28$^{3}/_{4}$ Tage. Die Einsenkung der Pulsometer, welche in Holzgerüste eingebettet und auf starke Ketten und Eisenstangen gehängt waren, sowie die Heraushebung derselben aus dem Schachte ging anstandslos und unschwer von statten. Beim grossen Pulsometer Nr. XII, wo circa 1500^{kg} aufgehängte Last mittelst starker Krahne gehoben und eingesenkt wurde, dauerte die Manipulation höchstens $^{1}/_{2}$ Stunde. Die Pulsometer Nr. X, die man auf Förderseilen mit Hilfe der Fördermaschinen in den Schacht liess, gestatteten ein noch schnelleres Senken und Heben. Ebenso ging das häufig vorkommende Verlängern der Druck und Dampfrohre rasch vor sich, obzwar im Schacht der Raum sehr beengt war.

Die grösste Leistung erzielte man bei geringen Saughöhen. Der Pulsometer Nr. XII lieferte bei 22·5^{m} Druckhöhe und 1·5^{m} Saughöhe, also 24^{m} Förderhöhe 2200 Liter per Minute, während bei gleicher Druckhöhe und 5^{m} Saughöhe sich seine Leistung auf 1200 Liter, also um circa 54% verminderte.

Die grösste Leistung beim Pulsometer Nr. X war bei 14·5^{m} Förderhöhe und 0·5^{m} Saughöhe mit 1500 Liter per Minute. Die mit Pulsometer Nr. X versuchte grösste Förderhöhe war 29^{m} und ist bei 2^{m} Saughöhe die Leistung mit 1200 Liter per Minute gefunden worden. Das geförderte Wasser hat nur ganz unmerklich in der Temperatur zugenommen. Die Zahl der Pulsationen variirte zwischen 40 bis 45 per Minute. Aus mehrfachen Beobachtungen wurde constatirt, dass für eine Effectivleistung von 1 Pferd die nöthige Kesselfeuerfläche mit 4·5 bis 5□^{m}, und dass der per Kilogramm Dampf berechnete Effect sich im Mittel mit 2730$^{m.kg}$ ergab.

Die während der Thätigkeit der Pulsometer eingetretenen Beschädigungen erforderten meist Reparaturen, die im Auswechseln der Dichtungen bei dem Dampfventil und den Ventilkasten bestanden. Ausserdem sind noch einige Anstände an Ventilen aufgetreten, die aber nur in der nicht vollkommen sorgfältig ausgeführten Montage zu suchen waren. Man erkannte in Allem, dass die Pulsometer keine Beschädigungen erlitten haben, und somit beim Betriebe in dieser Richtung nicht empfindlich sind. Von den Kautschuk-Ventilplatten ging keine zu Grunde.

Im Ganzen musste den Pulsometern der Vortheil der raschen Hilfe, der leichten und schnellen Inbetriebsetzung, der einfachen Bedienung und bedeutenden Leistungsfähigkeit zugesprochen werden, doch dürften grössere Apparate als Nr. XII, wenigstens in Schächten, Schwierigkeiten schaffen. Als Nachtheile haften diesen Apparaten an: grosser Dampfverbrauch bei geringem öconomischen Effect, daher sie für vollkommen stabile Anlagen in Bergwerken und bei theuerem Brennstoff nicht zu empfehlen sind. Für grosse Teufen in Bergwerken, wo mehrere Pulsometer einander zuarbeiten müssen, wird die Harmonie unter den Apparaten einzuhalten etwas schwierig sein, daher zur Ausgleichung grosse Wasserreservoirs herzustellen kommen, aus welchen die über dem zu unterst befindlichen angebrachten Pulsometer zu saugen haben.

(„Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen" Nr. 23 und 24.)

Pulsometer und Ejectoren in Wasserstationen der Eisenbahnen.

Sobald im Jahre 1878 die Eisenbahn-Bauleitung in Banjaluka ihre Thätigkeit entfaltete, war sie auch für die Errichtung der Wasserstationen bedacht, und wendete sich an das k. k. Reichs-Kriegsministerium um die Bewilligung zum Ankaufe eines Pulsometers, der nach den eingelangten Berichten von einigen Vicinalbahnen und Industriellen als recht gut zur Wasserförderung geschildert wurde.

Die Erfahrungen, die bei einzelnen Localbahnen in Bezug auf die Wasserförderung mit diesen beiden Apparaten, Pulsometern und Ejectoren gemacht wurden, sind derart zufriedenstellend, dass in jüngster Zeit für die im Baue befindliche Staats-

bahnstrecke Erbersdorf-Würbenthal dieselben gewählt wurden. Die
gezeigt, dass bei Anlagen, wo die Wasserhebung vermittelst des Da
motive geschieht, der Dampfverbrauch beim Ejector ein bedeutend gr
Pulsometer ist, und sich die Verwendung des Pulsometers als vort
Doch genügt auch für den Betrieb des Ejectors die Dampfspannung
in dem Kessel einer Locomotive vorhanden ist, wenn selbe nach ge
ausser Betrieb gesetzt wird, um jene Wasserquantität in das Reser
zu schaffen, das für einen Tag bei geringer Frequenz der Bahn hin
jedoch ein grösserer Bedarf an Wasser, in Folge der grösseren Anzah
Züge benöthigt, so ist die Anlage eines Pulsometers vorzuziehen.

Der Ejector hat gegen den Pulsometer den Vortheil der ge
kosten, der äusserst einfachen Behandlung, und ist bei seiner Auf
Brunnensohle vor dem Einfrieren geschützt, während der Pulsometer
lung mit schlechten Wärmeleitern oder Aufstellung in einem Holzge
strenge Winterkälte verwahrt werden muss.

Die Anlage des Pulsometers in der Station Würbenthal ges
Schachte in der Locomotivremise, wodurch der Locomotivführer wä
vität des Apparates ihn vor Augen behält, und wo bei dieser Tiefst
someters gleichzeitig eine wünschenswerte Verminderung der Saughö

Ueberdies erhält die Wasserstation noch ein Reservoir von 25
Krahn und einen Hydranten.

Für Wasserstationen, die selten benützt werden, empfiehlt s
und wenn das Wasser direct in den Tender der Locomotive geho
bei diesem Apparate in Folge des grösseren Dampfverbrauches ein
wärmung des Wassers erzielt, welche nicht als Wärmeverlust aufzufa
Wärmemenge bei der Speisung des Kessels wieder zu Nutzen gebrac

Für Stationen mit Reservoirs sind überhaupt die Pulsometer
während für Zwischenstationen ohne Reservoir der Betrieb mit dem I
ist. Die Beschaffung des Wassers mittelst dieser Apparate ist nur
mit geringerem Verkehr von praktischer Bedeutung, nicht aber f

(„Der prakt. Maschinen-C

Die Berglocomotive von Handyside. „Der praktisch
Constructeur" führt unter diesem Titel eine interessante Locomo
struction vor, die in der Maschinen-Werkstätte von Fox, Walker &
ausgeführt wurde.

Bei dieser Berglocomotive ist das Zugorgan für den Transport de
steile Rampen ein Zugseil. Wenn auch diese Locomotive nicht jene
mit feststehenden Maschinen, wie sie bei langen Steigungen im
und wo ein grosser Verkehr besteht, mit Vortheil ersetzen kann, s
Vortheile bieten, wenn die Bahnstrecke mehrere bedeutende
von mässiger Länge zu überwinden hat, die durch Strecke
Steigung getrennt sind, und der Verkehr nicht die Anlage n
Maschinen zum Seilbetrieb rentabel zeigt.

Die genannte Maschine ist bereits mehrfach an der Rampe von
Linie Cromford und High-Peak, bei Wirksworth, mit Erfolg angewe

Die Maschine wirkt auf nicht stark geneigter Bahn wie d
Locomotiven. Hat sie den Zug zur Rampe befördert, so wird s
geht nun allein die Steigung hinan, bleibt jedoch mit dem stil
durch ein Dratseil in Verbindung, welches am ersten Wagen des
ist und sich während der Vorfahrt der Locomotive von einer an
Trommel abwickelt. Sobald die Maschine die gewünschte Höhe, v
der Länge des Seiles richtet, erreicht hat, so wird sie mittelst
Klemm- und Bremsvorrichtung an die Schienen befestigt. Die am rü
der Locomotive befindliche Windtrommel wird nun durch die Dam
Locomotive in Bewegung gesetzt, um nach Umständen den ganzen
oder in Theilen nachzuziehen. Sind die Waggons bis an die Maschin
werden sie durch eine Bremse gegen den Rücklauf gehemmt, und
eben beschriebene Operation von Neuem beginnen, bis die Rampe
streckenweise überwunden ist.

täts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1880.

Mai 1880 waren krank verblieben	14.325	Mann.
Juni 1880 sind erkrankt (darunter 4.265 Mann im -Comm. Sarajevo)	34.725	„
rankenstand im Monate Juni 1880	49·050	Mann.
ıter:		
nen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 3.343 Mann ien.-Comm. Sarajevo)	26.831	„
itär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 3.150 Mann im -Comm. Sarajevo)	22.219	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
nate Juni 1880 genesen	33.226	„
n Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	180	„
ıkheitshalber beurlaubt	1.256	„
;en körperlicher Gebrechen entlassen	1.128	„
›en (darunter 52 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	215	„
ırt	6	„
Zusammen der Abgang	36.011	Mann.
schlusse sind krank verblieben (darunter 1.724 Mann im -Comm. Sarajevo)	13.039	„
darunter:		
ıernen und eigenen Wohnungen (darunter 338 Mann im -Comm. Sarajevo)	2.863	„
tär-Heil-Anstalten (darunter 1.386 Mann im Gen.-Comm. jevo)	10.176	„

den in Abgang gekommenen 36.011 Mann waren an behandelten Krank-

an Todes-Ursachen bemerkenswert:				
ıarunter 748 Fälle im Gen-Comm. jevo, 113 Fälle im Gen.-Comm. berg)	1.314	Krankheitsfälle,	12	Todesfälle.
ıs (darunter 68 Krankheits- und odesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo, rankheitsfälle im Gen.-Comm. Prag)	183	„	54	„
ıs	2	„	—	„
›er (darunter 482 Fälle im Gen.- m. Wien, 477 Fälle im Gen.-Comm. berg)	5.007	„	—	„
t	162	„	49	„
che	46	„	—	„
len	33	„	—	„
versuche und Selbstverstümmelungen	14	„	—	„
che Augen-Bindehaut-Entzündung ınter 297 Fälle im Gen.-Comm. Lem-, 143 Fälle im Gen.-Comm. Wien)	1.577	„	—	„
arunter 148 Fälle im Gen.-Comm. berg)	286	„	—	„
ıchial-Katarrh	2.721	„	—	„
;zündung	296	„	28	„
ıtzündung	132	„	10	„
;en-Katarrh (darunter 545 Fälle im -Comm. Sarajevo)	2.599	„	—	„
m-Katarrh (darunter 399 Fälle im omm. Sarajevo)	2.087	„	—	„
und syphilitische Krankheiten	1.623	„	1	„
runter 25 Fälle im Gen.-Comm. Prag)	86	„	3	„
ckte Füsse	1.740	„	—	„

Ausserdem sind noch vorgekommen:
elbstmorde und 12 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

36

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli

Mit Ende Juni 1880 waren krank verblieben . . . . . .
Im Monate Juli 1880 sind erkrankt (darunter 5.843 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . . . . .
Gesammt-Krankenstand im Monate Juli 1880 . . . . . .
darunter:
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 4.333 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . . . . .
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 3.234 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . . . . .

Vom Gesammt-Krankenstande

sind im Monate Juli 1880 genesen . . . . . .
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt . . . . . .
wurden krankheitshalber beurlaubt . . . . . .
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen . . . . . .
sind gestorben (darunter 25 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . . .
sind desertirt . . . . . .
Zusammen der Abgang
Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 2.027 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . . . . .
darunter:
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 537 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . . . . .
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 1.490 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . . . . .

Bei den in Abgang gekommenen 36.258 Mann waren an behan
heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 255 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo, 138 Fälle im Mil.-Comm. Krakau)	770	Krankheitsfälle
Darm-Typhus (darunter 37 Krankheitsfälle und 6 Todesfälle im General-Comm. Sarajevo)	137	„
Fleck-Typhus	2	„
Wechselfieber (darunter 572 Fälle im Gen.-Comm. Agram)	4.499	„
Lungensucht	101	„

Schiessversuche der Gussstahlfabrik Friedrich Krupp.

A. Mit einer 30 Kaliber langen 15^{cm} Ring-Kanone.

Die Versuche wurden am 13., 15. und 19. Juli d. J. ausgeführt.

1. Rohr. Kaliber 152·4^{mm} (6^{ll} engl.). Totallänge 4600^{mm} = 30 Kaliber. Seelenlänge 4180^{mm} = 27½ Kaliber. Zahl der Züge 36. Tiefe der Züge 1·5^{mm}. Breite der Felder 3·5^{mm}. Breite der Züge 9·8^{mm}. End-Drallänge 3·81^{m} = 25 Kaliber. Rohrgewicht incl. Verschluss 4200^{kg}.

2. Laffete. Das Rohr liegt in der Küsten-Rahmen-Laffete von 2·18^{m} Feuerhöhe, mit hydraulischer Bremse für das Hemmen des Rücklaufs, Zahnbogen-Richtmaschine für die Höhenrichtung, Schwenkwerk mit Laschenkette für die Seitenrichtung. Gewicht der Laffete 5368^{kg}, davon Oberlaffete 1695^{kg}, Rahmen 3673^{kg}. Die Laffete gestattet 30° Elevation und 6° Inclination.

3. Munition. Diese 15^{cm} Kanone schiesst Panzer-Granaten, gewöhnliche Granaten, Ring-Granaten und Shrapnels von 50^{kg}, 40^{kg} und von 35^{kg} Gewicht. Die Normal-Ladung beträgt 15^{kg} prismatischen Pulvers von 1·75 Dichte. Die Resultate sind aus den Tabellen I, II und III ersichtlich.

B. Mit einem 15^{cm} (6zölligen) Mörser*).

Die Versuche fanden am 10. und 16. Juli d. J. statt.

1. Rohr. Kaliber 152·4^{mm}. Totallänge 950·0^{mm}. Seelenlänge 755·0^{mm}. Zahl der Züge 18. Tiefe der Züge 1·5^{mm}. Breite der Felder 4·0^{mm}. Breite der Züge 22·6^{mm}. Drallänge 2·286^{m} = 15 Kaliber. Rohrgewicht 360^{kg}.

2. Laffete. Der Mörser liegt in einer schmiedeisernen Wand-Laffete und ist mit dieser auf einer hölzernen Bettung um einen Bolzen drehbar. Der Rückstoss wird durch die in den Boden eingelassene und verpfählte Bettung aufgenommen. Rücklauf findet also nicht statt. Die Laffete gestattet 60° Elevation. Gewicht der Laffete 370^{kg}. Gewicht der Bettung 690^{kg}.

3. Munition. Der Mörser schiesst Granaten und Shrapnels von 30^{kg} mittlerem Gewicht. Die Maximal-Ladung beträgt 1·4^{kg} grobkörnigen Feldkanonen-Pulvers (6—10^{mm} Körnergrösse, 1·64 Dichte), entsprechend einer Anfangsgeschwindigkeit von etwa 200^{m}.

Der Versuch hatte folgende Fragen zu lösen:

1. Geschwindigkeit bei 1·4^{kg}, 0·8 und 0·5^{kg} (Schüsse 1 bis 10). Für diesen Versuch war die Bettung mit einer Neigung von 25° nach vorne eingegraben. Die Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle IV enthalten.

2. Treffähigkeit unter 25 und 40° Elevation mit verschiedenen Ladungen (Schüsse 11 bis 20). Bei diesem und dem folgenden Versuch war die Bettung horizontal eingegraben. Unter 25° Elevation war die Treffähigkeit eine vorzügliche und unter 40° Elevation noch eine recht gute, wie die Uebersicht der mittleren Treffresultate zeigt.

3. Beobachtung der Ax-Lage des Geschosses bei der sehr kleinen Ladung von 0·3^{kg} und verschiedenen Elevationen. Die Resultate zeigten, dass selbst bei der Ladung von 0·3^{kg} bis 20° Elevation das Geschoss noch gut fliegt, bei wachsenden Elevationen aber die Geschoss-Axe von der Flugbahn-Tangente immer mehr abweicht.

*) Ueber Versuche mit einem, bis auf kleine Unterschiede in den Detailausmassen diesem gleich gehaltenen 15^{cm} Mörser, welche im August v. J. abgeführt wurden, siehe „Mittheilungen" 11. Heft, 1879.

Tabelle I. **I. Geschwindigkeits-Schiessen a**

Datum	Nummer des Schusses	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht	Geschoss: Art	Geschoss: Gewicht	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge	Anfänglicher Verbrennungsraum: Diameter	Anfänglicher Verbrennungsraum: Cubik-Inhalt: total	Anfänglicher Verbrennungsraum: Cubik-Inhalt: per Kilogramm Pulver	Geschwindigkeit des: auf 60m: von der Mündung: Chronograph Nr. 301	Geschwindigkeit des: auf 60m: von der Mündung: Chronograph Nr. 302	Geschwindigkeit des: auf 60m: von der Mündung: Im Mittel	Geschwindigkeit des: auf 60m: von der Mündung: Chro Nr. 2
			Kg.		Kg.	Millim.		Cub.-Decim.		Meter			
13. Juli 1880	1	Prism. P. mit 7 Can., 1·75 Dichte, Sorte A	15·0	4 Kal. l. gewöhnliche Granate	50·0	719	175	17·17	1·144	522·5	522·5	522·5	508·
	2	do. Sorte B, langsamer brennend	15·0		50·0	714	175	17·07	1·137	510·0	509·8	509·9	492·
	3		15·0		50·0	712	.	.	.	510·0	511·2	.	497·
	4			do.	50·0	712	.	.	.	508·0	508·0	.	495·
	Mittel				50·0	712	175	17·03	1·134	509·0	509·6	509·3	496·
	5	do.	15·5	do.	50·0	714	175	17·07	1·10	519·5	519·5	519·5	
	6	do.	14·0	2·8 Kal. l.	35·0	723	175	17·23	1·23	570·5	570·1	570·1	547·
	7	do.	15·0	gewöhnliche	35·0	723	175	17·23	1·148	577·5	577·0	577·3	555·
	8	do.	15·0	Granate	35·0	712	175	17·03	1·134	579·0	579·0	579·0	556·
	9	do.	15·5		35·0	724	175	17·26	1·11	590	589·5	589·8	565·
	10	Prism. P. mit 1 Can. und	15·0	4 Kal. l. gewöhnliche	50·0	713	175	17·05	1·136	499	499·5	499·3	485·
	11	1·75 Dichte	15·5	Granate	50·0	713	175	17·05	1·110	511·2	511·2	511·2	496·
	12	Prism. P. mit 7 Can.,	15·0	3 Kal. l. Shrapnel	49·3	713	175	17·05	1·136	510	509·8	509·9	494·
	13	1·75 Dichte, Sorte B, langsamer brennend	15·0	2·4 Kal. l. Shrapnel	39·9	723	175	17·23	1·148	552·5	552·5	552·5	528·
15. Juli 1880	1	Prism. P. mit	15·5	2·8 Kal. l.	35·0	725	.	.	.	611·5	.	.	573·
	2		.		.	724	.		.	602·0	602·5	.	571·
	3	7 Can. und	.	gewöhnliche	.	723	.	.	.	607·0	607·3	.	574·
	4	1·75 Dichte,	.		.	724	.	.	.	608·0	608·0	.	574·
	5		.	Granate	.	723	.	.	.	602·0	602·3	.	572·
	6	Sorte A	.		.	724	.	.	.	609·5	610·0	.	573·
	Mittel		.		.	724	175	17·26	1·11	606·7	606·0	606·4	573·
	7	do. Sorte B, langsamer brennend	16·0	do.	35·0	724	175	17·26	1·078	601·0	601·0	601·0	575·
	8		16·5	do.	35·0	726	.	.	.	614·5	614·5	.	586·
	9		.		.	726	.	.	.	615·0	615·0	.	585·
	10		.		.	725	.	.	.	615·9	614·8	.	—
	11		.		.	725	.	.	.	617·5	617·0	.	584·
	12		.		.	724	.	.	.	615·2	615·0	.	584·
	Mittel		.		.	725	175	17·29	1·047	615·4	615·2	615·3	585·
	13	do.	16·0	3·7 Kal. l. gewöhnliche Granate	50·0	714	175	17·07	1·067	526·8	526·8	526·8	507·
	14	do.	15·0	3·2 Kal. l.	50·0	716	.	.	.	511·5	511·5	.	—
	15		.	Panzer-	.	714	.	.	.	512·9	512·8	.	—
	16		.		.	717	.	.		511·5	512·0	.	—
	17		.	Granate	.	715	.	.	.	512·0	512·5	.	494·
	18		.		.	717	.	.	.	511·0	511·5	.	494·
	Mittel		.		.	716	175	17·12	1·14	511·6	511·8	511·7	494·

Bemerkungen: Zum Versuche am 13. Juli, Schüsse 1—13: Abstand der ersten klar, Schussrichtung gegen NNO. — Windrichtung von W. Windgeschwindigkeit 1·10m meters Luft 1·202kg. — Die Rodman-Kupferplatten hatten eine Schnittlänge von 20·0mm. D

Zum Versuche am 15. Juli, Schüsse 1—13: Abstand der ersten Drahtscheibe v Schussrichtung NNO. — Windrichtung von S. bis SSO., Windgeschwindigkeit 4·4m per S meters Luft 1·191kg. — Die Rodman-Kupferplatten hatten für 1250kg eine Probe-Schnittlänge

Schüsse 14—18. Rahmenstellung wie oben. Schussrichtung NNO. — Windrichtung Hygrometer 45%, Gewicht eines Cubikmeters Luft 1·177kg.

1880 mit der leichten 15cm Kanone.

Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung					Gasdruck nach dem Rodman-Apparat in Atmosphären	Gasdruck nach dem Stauch-Apparat in Atmosphären	Auf 15m von der Mündung			
	per Centimeter Geschoss-Umfang	per Quadrat-Centimeter Geschoss-Querschnitt	per Kilogramm Pulver	per Kilogramm Rohrgewicht			Geschwindigkeit des Geschosses			Lebendige Kraft des Geschosses total
							Chronograph		im Mittel	
							Nr. 111	Nr. 115		
Mtr.-Kg.				Mtr.-Kg.			Meter			Mtr.-Ton
77	14·78	3·88	47·18	168·5	2890	2970	420·3	420·0	420·3	450·3
33	14·66	3·70	44·96	160·6	2255	2685	413·6	413·4	413·5	435·8
	.	.	.	.	2420	2660	416·5	417·6	.	.
	.	.	.	.	2370	2685	408·0	409·6	.	.
74	14·65	3·69	44·85	160·2	2395	2662·5	412·3	413·6	413·05	434·8
73	14·61	3·84	45·17	166·6	2650	2770	420·0	419·4	419·7	448·9
35	12·41	3·26	42·45	141·5	2370	2650	424·8	424·1	424·5	321·5
44	12·73	3·34	40·63	145·1	2040	2505	.	.	.	.
21	12·81	3·36	40·88	146·0	2090	2520	435·6	434·3	435·0	337·6
23	13·29	3·49	41·05	151·5	2420	2560	438·4	438·4	438·4	342·9
56	13·50	3·54	43·10	153·9	2465	2745	.	.	.	.
75	14·15	3·72	43·73	161·4	2800	2940	411·4	413·8	411·2	437·3
89	13·89	3·65	44·33	158·3	2485	2650	402·4	403·1	402·7	407·6
33	13·25	3·48	42·29	151·0	2290	2565	.	.	.	.
	.	.	.	.	2780	2890	.	.	.	.
	.	.	.	.	2805	2810	451·2	.	.	.
	.	.	.	.	2800	2860	452·0	453·2	.	.
	.	.	.	.	2820	2880	453·2	453·2	.	.
	.	.	.	.	2695	2840	453·5	452·8	.	.
	.	.	.	.	2855	2920	453·0	452·4	.	.
53	14·05	3·69	43·39	160·1	2760	2870	452·6	452·9	452·8	365·8
53	13·8	3·62	41·28	157·3	2490	2620	449·6	449·2	449·4	360·4
.	.	.	.	.	2570	2695	458·4	.	.	.
.	.	.	.	.	2550	2695	460·0	459·8	.	.
.	.	.	.	.	2550	2670	457·2	457·2	.	.
.	.	.	.	.	2485	2720	460·0	460·0	.	.
.	.	.	.	.	2590	2750	460·4	460·0	.	.
261	14·46	3·80	41·97	164·9	2550	2710	459·2	459·2	459·2	376·2
9	15·04	3·95	44·99	171·4	2840	2890	433·6	433·6	433·6	479·4
.	.	.	.	.	2570	2740	424·0	424·0	.	.
.	.	.	.	.	2620	2690	424·4	424·0	.	.
.	.	.	.	.	2640	2750	422·8	422·8	.	.
.	.	.	.	.	2680	2740	424·4	424·0	.	.
.	.	.	.	.	2660	2770	422·8	422·8	.	.
253	14·17	3·72	45·24	161·5	2635	2720	423·7	423·5	423·6	468·0

mündung 35m, 275m, 1500m. Abstand beider Drahtscheiben von einander 5m resp. 1m. — Wetter Barometerstand 767·7mm, Thermometerstand + 22° C., Hygrometer 58° . Gewicht eines Cubik- en mit 2500kg vorgedrückt.

, 275m, 1480m. Abstand beider Drahtscheiben von einander 5m resp. 1m. — Wetter klar. meterstand 764·8mm, Thermometerstand + 23·5° C., Hygrometer 64° . Gewicht eines Cubik- cylinder waren mit 2500kg vorgedrückt.

it 4·0m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 764·9mm, Thermometerstand + 27° C.,

Tabelle II.

II. Schiessliste der Treffresultate.

Laufende Nummer	Ladung	Aufsatz	Seitenverschiebung links	Entfernung der Scheibe	Abweichungen vom Zielpunkt nach oben	Abweichungen vom Zielpunkt nach unten	Abweichungen vom Zielpunkt nach links	Abweichungen vom Zielpunkt nach rechts	Weite des ersten Aufschlages	Anmerkung
	Kilogramm	Strich	Strich	Mtr.	Centimeter				Mtr	
Mit gewöhnl., blind geladenen Granaten und Shrapnels mit Kupferfü										
1	15 Pr. P. mit 7 Can., 1·75 Dichte, Sorte A	32	0	1521	220	.	.	120	1669	
2	do. Sorte B,	31	1	.	.	50	30	.	1608	4 Kal. l. Granaten v. 50kg.
3	langsamer	31	1	.	.	65	55	.	1601	
4	brennend	31	1	.	.	110	50	.	1560	
5	15·5 do.	31	1		85	.	15	.	1637	
6	14 do.	25	1	.	.	225	.	25	1527	Wetter klar, Sch
7	15 do.	25	1	.	.	130	.	80	1560	tung gegen NNO.,
8	15 do.	26	1	.		60	100	.	1627	2·8 Kal. l. Granaten v. 35kg. richtung von W., geschwindigkeit
9	15·5 do.	25	1	.	.	115	.	210	1622	per Secunde im
10	15 Pr. P. mit 1 Can., 1 75 Dichte	31	1	.	.	.	30	.	1518	schnitt, Baromet 767·7mm, Therm 4 Kal. l. Granaten
11	15·5 do.	31	1	.	.	70		0	1604	v. 50kg. stand + 22° C., Hy 55 Percent, Gewi
12	15 Pr. P. mit 7 Can., 1·75 Dichte	31	1	.	.	180	.	130	1637	3 Kal. l. Shrapnel v. 49·3kg. Cubikmeters Luft
13	Sorte B langsamer brennend	28	0	.	.	.	.	330	1626	2·8 Kal. l. Shrapnel v. 39·9kg.
Mit 2·8 Kaliber langen, gewöhnlichen, blind geladenen Granaten Kupferführung, von 35kg Gewicht.										
1		25	1	1521	.	.	180	.	1734	Mittlere Schussweite . . . 1
										Mittlerer Treffpunkt {nach unten . nach links . .
2		23	0	.	.	110	105	.	1608	Höhenstreuung . . . . .
	15·5 Pr. P.									Breitenstreuung . . . .
										Längenstreuung . . . . .
3	mit 7 Can.,	.	.		.	10	100		1635	Mittlere {Höhenabweichung Seitenabweichung Längenabweichung
4	1·75 Dichte,	.	.	.	.	70	55	.	1627	Wetter klar, Schussrichtun
	Sorte A									NNO., Windrichtung von S.
5		.	.	.	30	.	55	.	1636	Windgeschwindigkeit 4·4m cunde im Durchschnitt, Ba
										stand 764·8mm, Thermome
6			.	.	0		25	.	1634	23·5° C., Hygrometer 60 Perc wicht eines Cubikmeters Luft
1	16·5 Pr. P.	23	0	1521	30	.	75	.	1639	Mittlere Schussweite . . 1
										Mittlerer Treffpunkt {nach unten . nach links . .
2	mit 7 Can.,	.	.	.	0			0	1638	Höhenstreuung . . . . .
	1·75 Dichte,									Breitenstreuung . . . .
3	Sorte B;	.	.	.	15	.	40	.	1639	Längenstreuung . . . . .
4	langsamer	.	.	.	.	30	60	.	1634	Mittlere {Höhenabweichung Seitenabweichung Längenabweichung
5	brennend	.	.	.	.	60	25	.	1631	Witterungsverhältnisse etc. wi

adung	Aufsatz	Seitenverschiebung links	Entfernung der Scheibe	Abweichungen vom Zielpunkt nach oben	Abweichungen vom Zielpunkt nach unten	Abweichungen vom Zielpunkt nach links	Abweichungen vom Zielpunkt nach rechts	Weite des ersten Aufschlages	Anmerkung
ogramm	Strich	Strich	Mtr.	Centimeter				Mtr.	
3·2 Kaliber langen, blind geladenen Panzer-Granaten mit Kupferführung, von 50kg Gewicht.									
	31	1	1521	60		150	.	1632	Mittlere Schussweite . . 1634·8m. Mittlerer Treffpunkt nach oben . . 70cm. nach links . . 86cm. Höhenstreuung . . . . . 95cm. Breitenstreuung . . . . . 175cm. Längenstreuung . . . . . 15m. Mittlere Höhenabweichung. 50cm. Seitenabweichung. 63·2cm. Längenabweichung 3·76m. Wetter klar, Schussrichtung gegen NNO., Windrichtung von S.—SSO., Windgeschwindigkeit 4·4m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 764·8mm, Thermometerstand 23·5° C., Hygrometer 60 Percent, Gewicht eines Cubikmeters Luft 1·191kg.
r. P. mit									
Can.,	.	.	.	95	.	180	.	1655	
Dichte,									
rte B,	.	.	.	50	.	60	.	1634	
gsamer									
ennend		.	.	120	.	5	.	1644	
	.	.	.	25	.	35	.	1629	

Tabelle III.

III. Portée-Schiessen

mit gewöhnlichen, blind geladenen Granaten mit Kupferführung.

dung and ersorte	Erhöhung	Seitenverschiebung des Aufsatzes links	Weite des ersten Aufschlages	Seitenabweichung von der Richtungslinie nach links	Seitenabweichung von der Richtungslinie nach rechts	Anmerkung	
gramm	Grad	Strich	Mtr.	Meter			
	30	40	11143	52	.		Nr. 1—5 Nr. 6—10
Pr. P.	.	.	11024	69	.	3·7 Kal. lange Granaten von 50kg.	Mittlerer Treffpunkt Entfernung 11103·6m. 10725·4m.
7 Can., Dichte, te B, samer nend	.	.	11111	88	.		nach links 73·2m. 179·2m (rechts)
	.	.	11101	71	.		Breitenstr..... 36·0m. 82·0m
	.	.	11139	86	.		Längenstr..... 119·0m. 169·0m
6·5	.	.	10780	.	187		Mittlere Seitenabweichung . 11·0m. 18·5m. Längenabweichung . 32·9m. 45·8m.
lo.	.	.	10611	.	215	2·8 Kal. lange Granaten von 35kg.	50% Treffer erfordern Zielänge 55·6m. 77·4m. Zielbreite 18·6m. 31·3m.
	.	.	10750	.	180		Wetter leicht bewölkt, Schussrichtung gegen NNO., Windrichtung von WSW., Windgeschwindigkeit 7·10m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 762·5mm, Thermometerstand + 20·4° C., Hygrometer 60 Percent, Gewicht eines Cubikmeters Luft 1·201kg.
	.	.	10752	.	133		
	.	.	10774	.	181		

Tabelle IV.

I. Geschwindigkeits-Schiessen mit dem 15cm Mörser

Schuss	Geschützladung	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge	Anfänglicher Verbrennungsraum: Diameter	Cubik-Inhalt: total	Cubik-Inhalt: per Kilogramm Pulver	Geschwindigkeit des Geschosses auf . . von der Mündung	Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung: total	per Centimeter Geschossumfang	per Quadrat-Centimeter Geschossquerschnitt	per Kilogramm Pulver	per Kilogramm Rohrgewicht	Auf der: Geschwindigkeit des
		Mm.		Cub.-Decm.		Meter	Meter-Tonnen				Mtr.-Kg	Mtr.
	Kg.	im Mittel										
1 bis 6	1·40	85	157·4	1·654	1·18	$x = 22{\cdot}5^m$	.	.	.	.	.	.
		Horizontale Geschwindigkeit				203·7	.		.	.	.	188·4
		Geschwindigkeit in der Flugbahn				204·8	67·4	1·406	0·369	48·1	187·1	189·8
7 und 8	0·80	86	157·4	1·654	2·07	$x = 17{\cdot}5^m$ 136·3	29·8	0·623	0·163	37·3	82·9	.
9 und 10	0·50	86	157·4	1·654	3·30	$x = 15^m$ 94·2	14·3	0·297	0·078	28·5	39·6	.

Bemerkungen. Abstand der ersten Dratscheibe von der Geschützmündung 10^m 979^m. Abstand beider Dratscheiben von einander 25, 20, 15, 10^m. Wetter regnerisch richtung gegen NNO., Windrichtung von WSW., Windgeschwindigkeit $3{\cdot}0^m$ per S Durchschnitt, Barometerstand $759{\cdot}5^{mm}$, Thermometersand + 17·4° C., Hygrometer Gewicht eines Cubikmeters Luft $1{\cdot}206^{kg}$. Pulversorte: Grobkörniges Pulver $6-10^{mm}$ Kö 1·64 Dichte. Geschoss: 2·8 Kaliber lange, gewöhnliche Granate. Geschossgewicht: 31

II. Uebersicht der mittleren Treffresultate

mit gewöhnlichen, blind geladenen Granaten mit Kupferführung 30^{kg} Gewicht.

Schuss:	Nr. 11—15	Nr. 16—20	Nr. 21—25	Nr. 26—30	Nr. 31—35
Mittlerer Treffpunkt { Entfernung . .	$3193{\cdot}2^m$.	$1572{\cdot}0^m$.	$849{\cdot}4^m$.	$2668{\cdot}0^m$.	$1266{\cdot}6^m$.
Mittlerer Treffpunkt { nach rechts . .	$35{\cdot}12^m$.	$65{\cdot}2^m$.	$31{\cdot}5^m$.	$1{\cdot}94^m$.	$7{\cdot}6^m$.
Breitenstreuung	$22{\cdot}7^m$.	$15{\cdot}0^m$.	$2{\cdot}5^m$.	$18{\cdot}1^m$.	$2{\cdot}5^m$.
Längenstreuung	$101{\cdot}0^m$.	$78{\cdot}0^m$.	$70{\cdot}0^m$.	$41{\cdot}0^m$.	$21{\cdot}0^m$.
Mittlere { Seitenabweichung .	$7{\cdot}7^m$.	$3{\cdot}9^m$.	$0{\cdot}8^m$.	$5{\cdot}0^m$.	$0{\cdot}56^m$.
Mittlere { Längenabweichung	$35{\cdot}4^m$.	$23{\cdot}6^m$.	$17{\cdot}68^m$.	$15{\cdot}6^m$.	$5{\cdot}25^m$.
50% Treffer { Ziellänge . . .	$59{\cdot}8^m$.	$39{\cdot}9^m$.	$29{\cdot}9^m$.	$26{\cdot}4^m$.	$8{\cdot}9^m$.
erfordern { Zielbreite . .	$13{\cdot}0^m$.	$6{\cdot}6^m$.	$1{\cdot}4^m$.	$8{\cdot}45^m$.	$0{\cdot}95^m$.
Geschützladung	$1{\cdot}40^{kg}$.	$0{\cdot}80^{kg}$.	$0{\cdot}50^{kg}$.	$1{\cdot}40^{kg}$.	$0{\cdot}80^{kg}$.
Erhöhung (Grad)	40	40	40	25	25
Seitenverschiebung (Strich)	65	30	20	40	35

Wetter leicht bewölkt, Schussrichtung gegen NNO., Windrichtung von NNO., Windges $1{\cdot}85^m$ per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand $764{\cdot}8^{mm}$, Thermometerstand 22·0° meter 70 Percent, Gewicht eines Cubikmeters Luft $1{\cdot}195^{kg}$. Pulversorte: Grobkörniges $6-10^{mm}$ Körnergrösse, 1·64 Dichte.

Schiessen von Panzergranaten

der gezogenen eisernen und aus der stählernen 24^{cm} Kanone gegen ein Panzerziel zu Scheveningen *).

(Hiezu Taf. 10.)

Das Panzerziel. Dieses war nach dem Typus Bellerophon eingerichtet bestand, Taf. 10, Fig. 11 und 12, aus zwei Panzerplatten englischer Prove- z, jede 3·23^{m} lang und 1·0^{m} breit. Die untere hatte eine Stärke von 20·32^{cm}, obere von 15·24^{cm}. Diese Platten ruhten auf einer durch acht hölzerne, zontale Balken gebildeten Rücklage; die Innenhaut war durch zwei, 2^{cm} ke eiserne Platten gebildet. Die Verbindung der Bestandtheile wurde durch starke Bolzen sammt Muttern bewirkt. Die Panzerplatte hatte nach rück- s eine Neigung von 12½°.

Die Entfernung des Zieles vom Geschützstand betrug 500^{m}. Diese kleine ernung wurde aus dem Grunde gewählt, dass bei jedem Schusse der fpunkt auf den Zielpunkt falle, und nicht auf eine bereits beschädigte le der Panzerplatte. Die Ladung wurde so ermittelt, dass die Endgeschwin- eit jener auf grösseren Entfernungen entspricht.

Pulver. Die Proben zur Erlangung jener Pulversorte, welche in gleicher se bei den eisernen und stählernen Kanonen anwendbar ist, ergaben das ltat, dass dieser Forderung das Kieselpulver mit der Dichte 1·81 bis 1·83 pricht, welche Pulversorte auch zu den Versuchen benützt wurde.

Geschosse. Für das Schiessen aus der eisernen 24^{cm} Kanone waren Verfügung gestellt:

10 Hartguss-Granaten aus der Fabrik von Ekman zu Finspong;
12 „ „ „ „ „ „ Gruson zu Bückau;
10 Stahlgranaten „ „ „ „ Krupp zu Essen.

Während bei den Ekman-Granaten nur die Spitze gehärtet war, dehnte son die Härtung auch über den ganzen cylindrischen Führungstheil aus.

Beide Gattungen von Granaten hatten ausser den, bei den Spitzgeschossen 24^{cm} eisernen Kanonen üblichen Warzen, noch Centrirwarzen zwischen Warzen der vorderen Reihe, ausserdem ein kupfernes Band hinter der twärtigen Warzenreihe. Sowohl von den Ekman'schen als Gruson'schen naten bestanden zwei, nach Gewicht und Länge, verschiedene Granaten, che im Nachfolgenden als kleine und grosse Granate bezeichnet werden. hfolgende Tabelle gibt einige Daten für diese Geschosse.

Provenienz	Gattung der Panzer-granaten	Länge in Kalibern	Mittleres Gewicht in Kilgr.
Ekman	kleine	2·6	147·75
	grosse	2·8	152·34
Gruson	kleine	2·6	149·65
	grosse	2·8	153·75

*) Wenngleich dieser Schiessversuch nur mit Geschützen älterer Modelle und en verhältnismässig schwache Panzer ausgeführt worden ist, so glauben wir doch, Berücksichtigung des Umstandes, dass über Panzerversuche nur wenige authentische en bekannt werden, daher jeder einschlägige Beitrag schätzenswert ist, eine ersetzung des vorliegenden Berichtes hier wiedergeben zu müssen. A. d. R.

Die Stahlgranaten aus der Krupp'schen Fabrik wurden aus der 24^{cm} stählernen Kanone geschossen; sie hatten eine Länge von 2·8 Kalibern und wogen im Mittel 161^{kg}.

Vorbereitungen für den Versuch. Da der Zweck des Versuches war, die Beschaffenheit der verschiedenen Geschosse zu beurtheilen, wurde beschlossen, vorerst blind adjustirte Granaten zu schiessen und ihnen eine solche Anfangsgeschwindigkeit zu ertheilen, dass das am Ziele erübrigte Arbeitsvermögen gerade noch für das Durchdringen der Panzerplatte genügt. Die untere, $20·32^{cm}$ dicke Platte war für die Stahlgranaten, die obere, $15·24^{cm}$ dicke hingegen für die Hartguss-Granaten bestimmt.

Sobald man genügende Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Beschaffenheit der Granaten gewonnen hatte, sollten einige Schüsse mit scharf adjustirten Granaten abgegeben werden, um sich zu überzeugen, ob die Explosion sicher erfolgt, wenn die Sprengladung in einen Patronensack eingefüllt ist, und ob eine grössere Endgeschwindigkeit für das Durchdringen der Panzerplatte erforderlich ist, als bei blind adjustirten Granaten. Sollten die Platten noch nicht stark beschädigt sein und noch einige Granaten erübrigen, so wäre schliesslich noch zu erproben, ob die Anwendung von Säcken aus Wollgarn für die Sprengladung den Moment der Explosion derart verzögert, um die Explosions-Wirkung auf das Ziel zu erhöhen.

Es kam zunächst darauf an, jene Endgeschwindigkeit zu ermitteln, welche auf eine Distanz von 500^{m} gerade für das Durchdringen der Panzerplatten genügt. Aus der Endgeschwindigkeit wurde die erforderliche Anfangsgeschwindigkeit und aus dieser endlich die erforderliche Pulverladung gerechnet.

Mit Benützung der bekannten Hélie'schen Formeln findet man beim Schiessen einer 144^{kg} schweren Granate aus der 24^{cm} eisernen Kanone die erforderliche Endgeschwindigkeit V_{500} bei der Distanz von 500^{m} mit:

$$V_{500} = 280·9^{m},$$

um jenen Theil des Zieles, welcher mit der $15·24^{cm}$ dicken Platte bedeckt ist, bei normalem Auftreffen gerade noch zu durchdringen.

Unter denselben Voraussetzungen sind beim Schiessen einer 161^{kg} schweren Granate gegen jenen Theil des Zieles, welcher mit der $20·32^{cm}$ dicken Platte bedeckt ist,

$$V_{500} = 321·8^{m}$$

Endgeschwindigkeit erforderlich.

Benützt man die in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens", Jahrgang 1876, pag. 53 in der Studie: „Graphische Bestimmung des Widerstandes der Panzerplatten von Kunka" angegebenen praktischen Methoden, so findet man im ersten Fall $V_{500} = 279·4^{m}$, im letzten $V_{500} = 320·8^{m}$, welche Daten mit jenen, nach Hélie's Formeln berechneten, auffallend übereinstimmen.

Zur Erreichung dieser Endgeschwindigkeiten ist, der Rechnung zufolge, bei der 24^{cm} eisernen Kanone eine Ladung von $17·3^{kg}$, bei der 24^{cm} stählernen Kanone hingegen eine Ladung von $22·5^{kg}$ erforderlich.

Da, im Falle die Hartguss-Granaten beim Auftreffen auf das Ziel zerschellen würden, über die Art und Weise des Zerschellens ein besseres Urtheil gefällt werden kann, wenn die Granaten das Ziel nicht durchdringen, fand man

es für rathsam, das Schiessen aus der eisernen Kanone mit einer kleineren Ladung, d. i. mit 16^{kg} zu beginnen, welche, der Rechnung zufolge, dem Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 273^{m} ertheilen soll. Bei der stählernen Kanone ist an Stelle der berechneten Ladung von $22{\cdot}5^{kg}$ jene von $22{\cdot}3^{kg}$ anzuwenden, da mit Rücksicht auf frühere Versuche die erste Ladung zu gross ist. Die durchgeführten Versuche zur Ermittlung der Anfangsgeschwindigkeit zeigten die volle Uebereinstimmung der Erfahrung mit der Rechnung.

Versuchs-Ergebnisse. Am 16., 18., 23. und 25. Juni d. J. wurde mit blind adjustirten Granaten gegen das Panzerziel geschossen.

Neben dem Panzerziel wurde für die Probeschüsse eine Holzscheibe aufgestellt. Die Probeschüsse waren zur Feststellung der Richtung nothwendig, namentlich bei den Hartguss-Granaten, deren Gewicht von jenem (144^{kg}) der beim Vorversuch geschossenen Granaten differirte. Hinter dem Panzerziel stand ein Epaulement.

Die Taf. 10 stellt die Wirkungen gegen das Panzerziel dar. Die römischen Ziffern geben die massgebenden Treffer an.

In den Fig. 1—3 ist die Wirkung der Ekman-Granaten dargestellt; in Fig. 4—6 jene der Gruson-Granaten; endlich in Fig. 7—10 jene der Krupp'schen Granaten. Die Anzahl massgebender Treffer reicht von I bis XVI.

Die Versuche mit den scharf adjustirten Granaten fanden am 11. Juli d. J. statt. Die Sprengladung wurde in einen Patronensack eingeschlossen. Bei diesen Versuchen wurden zwei Gruson-Granaten und zwei Krupp'sche Stahlgranaten benützt. Erstgenannte Granaten wurden mit einer Ladung von 20^{kg} Kieselpulver aus der eisernen 24^{cm} Kanone geschossen. Die beiden Hartguss-Granaten verfehlten das Ziel und gingen blind.

Die Stahlgranaten wurden aus der 24^{cm} stählernen Kanone mit einer Ladung von $24{\cdot}3^{kg}$ Kieselpulver geschossen. Die erste Granate traf auf ein früher erzeugtes Loch und drang, ohne zu explodiren, in das Epaulement ein. Die zweite Stahlgranate traf das Ziel rechts und oben, jedoch erst nach dem Aufschlage auf 21^{m} vor demselben. Die Wirkung dieses Schusses ergibt sich einigermassen durch den Vergleich der Fig. 7 und 9 mit jenen 11 und 12. Diese stellen die Scheibe nach Durchführung der Versuche dar, während jene das Bild der Scheibe nach Beendigung des Schiessens mit blind adjustirten Granaten darstellen. Das weitere Schiessen mit scharf adjustirten Granaten wurde eingestellt, da das Ziel bereits so zerstört war, dass keine massgebenden Daten gewonnen werden konnten.

Schlussfolgerungen aus den Resultaten. Die Panzerplatten haben sich sehr gut bewährt, und zwar die $15{\cdot}24^{cm}$ dicke besser als jene mit der Dicke von $20{\cdot}32^{cm}$. Erstere Platte zeigte im Bruche ein feineres Korn.

Von den fünf Ekman-Granaten, welche das Ziel trafen, zerschellte keine; von einer derselben brach die Spitze in der Länge von 142^{mm} ab, während der übrige Theil des Geschosses unversehrt blieb. Die Geschosse erfuhren keine andere Deformation als eine Verkürzung um 6^{mm}.

Von den acht Gruson-Granaten zerschellten sieben in eine grosse Anzahl von Stücken; das ganz gebliebene Geschoss war zunächst des Bodens beschädigt und zeigt beim Uebergang vom Führungstheil zur Spitze einen Riss. Das besprochene Geschoss wurde um 2^{mm} verkürzt.

die letzteren dem Zwecke entsprechen würden.

Die neuen englischen Hinterlad-Geschütze.

(Hiezu Taf. 11.)

In England hatte man mit den ursprünglich versuchten Hin Geschützen ungünstige Erfahrungen gemacht. Einerseits konnte man, sächlich bei der ostindischen Armee, wo die damals neuen Hinterla grosser Zahl zur Verwendung gelangten, die zufolge der Unvollkomn des Verschluss-Systems oft nothwendigen Reparaturen wegen Mangel an mitteln nicht oder nur nothdürftig bewirken, andererseits hatte man da im Entstehen begriffene, unvollständige System der Rückladung glei grössere Kaliber angewendet und naturgemäss sehr ungenügende Re erzielt, so dass man demselben nur Mistrauen entgegenbrachte un wieder zur Vorderladung wandte.

Als es nach und nach gelang, sehr widerstands- und wirkungs mit vergleichsweise befriedigender Präcision schiessende Vorderlad-Ge zu construiren, so glaubte man, alle Ziele der Artillerie mit Beibel des Vorderlad-Systems doch erreichen zu können.

Da ereignete sich der traurige Unfall des „Thunderer“ und au „Duilio“ hatte sich eines ähnlichen Misgeschickes zu beklagen, endlich die Versuche in Meppen die Ueberlegenheit des Hinterlad-Systems üb der Vorderladung und des Stahles über jedes bis jetzt bekannte Ge Material so augenfällig demonstrirt, dass man sich auch in England ent das Hinterlad-System einzuführen.

Die „*Revue d'Artillerie*“ bringt im Juli-Hefte d. J. einige, jedoc unvollständige Daten über das neue englische Material.

Ein derartiges Geschütz wurde von „Armstrong", wie es in Fig. 1 Taf. 11 dargestellt ist, construirt. Die in Fig. 2 und 3 dargestellten Rohre von diesem etwas abweichend und in Woolwich erzeugt worden.

Auf der Kernröhre befinden sich Fretten in mehreren Lagen und mt die Zahl derselben gegen die Mündung hin ab, so dass die schwereren chütze am Vorderstücke nur eine Lage besitzen, während diese bei den teren ganz fehlt, das Vorderstück daher unberingt ist, wie dies z. B. 11 $^1/_2$ Tonnen-Geschütz in Fig. 1 dargestellt wurde.

Betrachtet man die Art der Beringung, so ersieht man, dass die Annung der technischen Durchführung bedeutende Schwierigkeiten entgegenit. Die meisten Ringe haben so bedeutende Breiten, dass deren Herstellung jener Genauigkeit, als es die Erzielung der richtigen Pressung durch auestes Einhalten der verlangten Schwindmasse erheischt, sehr schwierig dürfte; eine Theilung dieser Ringe wäre sowohl der Genauigkeit als auch Wohlfeilheit der Erzeugung jedenfalls förderlich. In Fig. 2 und 3 sieht ausserdem, dass bei den Woolwich-Kanonen einzelne Ringe, z. B. A, solche men besitzen, dass nicht nur die Herstellung dieser, sondern auch jene darauf zu pressenden Ringe B erschwert wird.

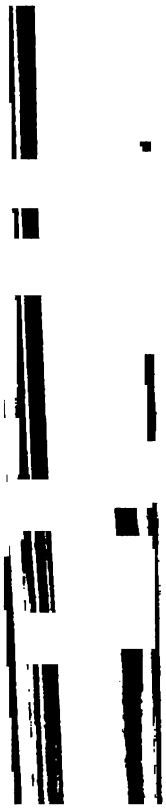
Die Gesammt-Anordnung des Materials zeigt sich sonst als sehr rationell, später auch zahlenmässig, durch das Verhältnis des Rohrgewichtes zum elten Effect, nachgewiesen werden wird.

Die Dimensionirung des Rohres in den einzelnen Querschnitten trägt dort herrschenden Spannungen überall in gleicher Weise Rechnung, wie s aus den in den Figuren eingetragenen Sicherheits-Coëfficienten entnommen den kann, die über die ganze Länge des Rohres hin ziemlich constant verlaufen. ist daher an keiner Stelle ein Ueberschuss an Material vorhanden, wie auch entgegengesetzte Fehler nirgends nachzuweisen ist. Der rationellen Vertung des Materials ist auch dadurch Rechnung getragen, dass die einzelnen glagen nach aussen hin an Dicke zunehmen, wie es die Theorie der ingten Rohre erfordert.

Es sei nur noch der Uebertragung des Längenzuges auf die Schildpfen gedacht. Diese erfolgt bei der Construction von Armstrong durch die te Ringlage auf den Schildzapfenring, der, wie ein Blick auf die Figur rt, nur durch die Pressung, mit welcher er, und der ihm vorgelagerte g aufgezogen ist, am Vorrutschen verhindert wird. Bei der Woolwich-Conuction geschieht die Uebertragung durch den äussersten, mantelförmigen stärksten Ring; ein Rutschen desselben ist durch die stufenförmigen sätze a und b verhindert. Es braucht nicht erst erwähnt zu werden, dass ser Construction entschieden der Vorzug vor der anderen eingeräumt werden ss. Die Rohrlänge bei diesen Kanonen ist beträchtlich und schwankt schen 25 und 30 Kalibern.

Die innere Rohreinrichtung betreffend liegen keine Daten vor, es ist angegeben und auch in der Figur dargestellt, dass die Bohrung nach Chamber-System hergestellt ist.

Der Ladungsquotient ist bedeutend und erreicht die Grösse $^1/_2$, wodurch ermöglicht wird, sehr bedeutende Anfangsgeschwindigkeiten zu erzielen. So beispielsweise die Anfangsgeschwindigkeit beim 18 Tonnen-Geschütz im



213·3 und 209·63^{kg}, wovon die dritte dieser Zahlen mit dem angege Geschossgewicht vollkommen übereinstimmt, es dürfte daher das in Verwe stehende Geschoss entweder ein 2·8 Kaliber langes Stahlgeschoss oder ei dieser Geschosslänge wenig abweichendes Hartguss-Geschoss sein.

Um sich ein beiläufiges Bild von der Wirkungsfähigkeit dieser Ges machen zu können, wollen wir das Geschossgewicht der 18 Tonnen-K gleichfalls bestimmen.

In Folge der ohne Zweifel stattfindenden Aehnlichkeit der Ges sind die Gewichte proportional dem Kubus der Kaliber und die Rechnung daher das Geschossgewicht für das letztgenannte Geschütz mit 149·55^k

Berücksichtigt man für die folgenden Berechnungen die in der T bei den Fig. 2 und 3 eingetragenen Zahlen, so erhält man die totale l dige Kraft an der Mündung beim 18 Tonnen-Geschütz mit 2902, 26¼ Tonnen-Geschütz mit 4281 Meter-Tonnen.

Die lebendige Kraft per Centimeter Geschossumfang ergibt sicl 39·31 beziehungsweise 51·82 Meter-Tonnen, jene per Quadrat-Centi Geschossquerschnitt mit 6·69 beziehungsweise 7·88 Meter-Tonnen.

Die lebendige Kraft per Kilogramm Rohrgewicht beträgt beim 18 To Geschütz 161·2, bei der 26¼ Tonnen-Kanone 163·1 Meter-Kilogramm. Mit des angegebenen Ladungsquotienten von ½ kann man das Ladungsge auch annähernd bestimmen. Dasselbe wird ungefähr 74·75 und 1C betragen. Daher resultiren 38·8 und 40·9 Meter-Tonnen per Kilog Ladung.

Die den verschiedenen Geschosswegen im Rohre entsprechenden drucke sind aus den Figuren zu entnehmen und betragen im Max 2754 Atmosphären.

Sieht man nun von der Detaildurchführung des Rohrbaues vollbe

ifischen Querschnittsbelastung wegen, die 0·339^{kg} beträgt, grösser ist als der Krupp'schen 24^{cm} Kanone, und zwar ist sie für die Anfangsgeschwindigkeit bei dem erstgenannten Geschütze 8·72^{m}, während sie bei dem letzteren die Grösse von 8·27^{m} erreicht; wie man sieht, ist aber der Unterschied bedeutender. (Die specifische Querschnittsbelastung des Geschosses der ½ Tonnen-Kanone beträgt 0·383^{kg}.)

Die Firma Vavasseur construirte gleichfalls Hinterlad-Geschütze, welche geringen Gasspannungen und Anstrengungen des Rohres bedeutende Anfgeschwindigkeiten ergeben haben. So wurde eine 75^{mm} Kanone des ems Vavasseur in ein Hinterlad-Geschütz mit Keilverschluss und dem ber von 80^{mm} transformirt. Das Gewicht dieses Rohres beträgt 456^{kg}. es Geschütz schoss, wie es in der Notiz weiter heisst, mit der Ladung 2·726^{kg} Pulver ein 5·89^{kg} schweres Geschoss mit der Anfangsgeschwineit von 581^{m}; weitere Daten über dieses oder die sonst noch construirten chütze sind nicht angegeben.

So hat denn nun auch England den mit so viel Hartnäckigkeit vernen Standpunkt des Vertrauens auf die Vorderlad-Geschütze aufgegeben jenen Weg eingeschlagen, auf dem allein ein Fortschritt auf dem Gebiete Geschützwesens in ausgiebiger Weise möglich ist.

Schliesslich sei noch eines Versuches gedacht, der in Shoeburyness hgeführt wurde, um über den Luftwiderstand bei hohen Geschwindigkeiten n zu erhalten; speciell wollte man zu einer Reihe von Endgeschwindign gelangen.

Das hiebei verwendete Geschütz war ein Armstrong 8-Zöller, die Ladung ig 47·6^{kg} Pebble-Pulver. Das Geschossgewicht war nur 36·24^{kg}, wodurch rmöglicht wurde, eine Anfangsgeschwindigkeit von 907·4^{m} zu erzielen, end sie bei normalen Verhältnissen nur zwischen 600 und 620^{m} liegt.

Hiebei sei noch erwähnt, dass der absolute Hohlraum trotz der utenden Ladung doch noch 39 Percente des ganzen anfänglichen Vernungsraumes betrug, daher liesse sich, zum Zwecke von Geschwindigversuchen, die Anfangsgeschwindigkeit noch immer steigern.

Oberlieutenant K—a.

Neuer Granatzünder von L. Trebert in Mainz.

Die einzelnen Theile der Zündvorrichtung, welche sämmtlich aus Messing hen, sind: die Bolzenkapsel *A*, Marschsicherung *B*, Zündnadel *C* und Büchse *D*. (Siehe nachfolgende Fig. 1 u. 2.)

Durch die vier an der Marschsicherung befindlichen Längseinschnitte t derselbe in den stehen gebliebenen Theilen, welche unten mit kleinen, artigen Ansätzen *a* versehen sind, Federkraft. Beim Transport, sowie Aufhrung des Zünders wird der Nadelbolzen so in die Marschsicherung einzt, dass die oben genannten Ansätze *a* der letzteren sich in der Aus ung *c* des Nadelbolzens befinden. Ein weiteres Vordringen des Nadelbolzens in dieser Stellung durch die Verstärkung *b* verhindert. Das Vordringen

des Nadelbolzens mit der Verstärkung *b* über die Ansätze *a* d
sicherung erfolgt erst durch den Stoss, welchen letztere beim Ei

Fig. 1.

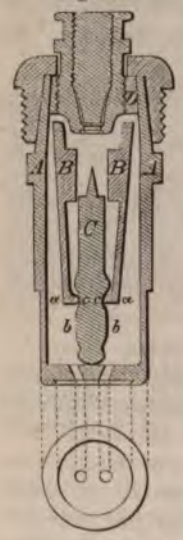
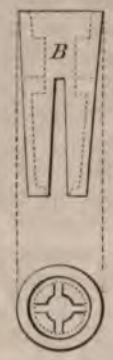


Fig. 2.



Pulvergase auf das Geschoss
Büchse *D* bleibt die bisher bei
Zündern angewendete; ebenso is
struction der Bolzenkapsel bis a
steckerlöcher, welche bei dies
wegfallen, dieselbe. Anzuführen
dass in dem Boden der Bolzenk
wie seither ein in der Mitte
Loch angebracht ist, sondern
Mitte zwei kleine Löcher, welche
zünden der Zündpille besser da
sein dürften, den Feuerstrahl in
ladung zu führen. Beim Entzünde
pille schlägt der Feuerstrahl, nac
vier im oberen Theile der Mars
angebrachten Löcher, welche
den vier Längseinschnitten angel
passirt hat, durch die bereits
wähnten beiden Löcher im Boden
kapsel.

Patent-Anspruch: Der doppelt geschnürte Nadelbolzen
federnden Marschsicherung *B*. (Deutsche Pate

Einige Verbesserungen am Hall'schen Pulsometer.

(Hiezu Taf. 11.)

Unter dem Titel: „Der Hall'sche Pulsometer und seine Verw
Wasserstation auf Eisenbahnen" brachten die „Mittheilungen" (1
Aufsatz, welcher die detaillirte Beschreibung der Einrichtungen und
dieser Pulsometer enthielt.

Bei dem Umstande, als die Pulsometer als Wasserstatione
allen Eisenbahnen eine grosse Verbreitung und Beliebtheit gefu
ferner die Eisenbahn-Abtheilung in Banjaluka sich über die Verw
Pulsometers zum Förderdienste des Wassers bei der Wasserstati
friedenheit aussprach, möge eine Ergänzung jenes Aufsatzes g
erscheinen. Dieselbe bezieht sich insbesondere auf die seither
Vervollkommnungen an seinem hauptsächlichsten Theile, dem D
theiler oder das Dampfventil.

Als Steuerungs-Mechanismus ist in jenem Aufsatze der Mittheil
die Kugel angeführt, welche in der Dampfkammer ihre Sitze an
dungen der Hälse des Pulsometers hatte, daselbst abwechselnd
änderte, um den Eintritt des Dampfes in die eine Kammer offen
während sie in ihrer Lage auf dem Sitze des anderen Kammerh
Bildung des Vacuum den dampfdichten Abschluss bis zum nachfol

wechsel bildet. Die Ausmittlung der richtigen Lage, als auch die passende Anarbeitung der Ventilsitze in den Kammerhälsen für eine in ihrem Durchmesser zweckmässig gewählte Kugel, auch die richtige Gestaltung der Abrundung des Sattels, der sich an der Vereinigungsstelle der Kammerhälse bildet, und wo die Kugel sich beim Sitzwechsel abrollt, waren alle von Einfluss auf die Grösse der Arbeit, die verrichtet werden musste, um rasch und zuverlässig den Sitzwechsel der Kugel zu vollziehen. War überdies noch das Verlangen nach möglichster Oeconomie des Dampfes gestellt, so stand man vor vielen Schwierigkeiten. Die Kugel wurde bald unrund, nützte sodann die Ventilsitze unregelmässig ab und schloss die Canäle niemals vollkommen dampfdicht ab, so dass es höchst wünschenswert war, ein besseres Dampfventil zu erhalten.

Man ging diesem Kugelventil in allen Fällen, wo der Pulsometer voraussichtlich durch längere Zeit an einem Orte in continuirlichem Betriebe erhalten wird, dadurch aus dem Wege, dass man ein kegelförmiges Ventil für die Dampfvertheilung verwendete. Dasselbe besteht aus einem bronzenen Ventilgehäuse, das aussen conisch und an der Spitze kugelförmig abgeschlossen ist. Es passt in die gleich ausgedrehte Höhlung des Vereinigungsstückes der Hälse des Pulsometers möglichst genau. Das Ventilgehäuse ist auch innen conisch ausgehöhlt und wird an seiner oberen Basis durch eine ebene Wand geschlossen. Der innere Hohlraum des Ventilgehäuses communicirt bei richtig in den Pulsometer eingesetztem Gehäuse durch Ausschnitte mit den Kammerhülsen, als auch durch einen in der oberen ebenen Wand befindlichen Ausschnitt mit der Dampfkammer, in welcher das Dampfleitungs-Rohr einmündet. Durch den Ausschnitt in der oberen Wand des Gehäuses wird der Steuerkeil eingesetzt, welcher ebenfalls aus Bronze erzeugt ist, und mit seinem abgerundeten Fusse auf der Fläche der kugelförmigen Abrundung in das Gehäuse eingesetzt ist. Der Steuerkeil lehnt sich mit seinen Seitenflächen an coulissenförmig von der oberen Oeffnung der Wand in's Innere des Ventilkörpers sich erstreckende Rippen an, und schliesst beim Anlegen an die linksseitigen Rippen und der linksseitigen Fläche des oberen Wandeinschnittes den Eintritt des Dampfes nach der linken Pulsometerkammer ab; entgegengesetzt für die Stellung rechts. Der Ausschnitt in der Wand musste, um möglichst viel Dampf einzulassen und ohne ihn bedeutend zu drosseln, weit gehalten werden, so dass wenigstens 10^{mm} die Spalte daselbst offen war, durch welche der Dampf in's Ventilgehäuse eintrat. Der Sitzwechsel der Steuerplatte bedingte daher grosse Wege und war die Functionirung nicht vollständig sicher.

Eine bedeutende Verbesserung liegt in dem sogenannten „Patent-Dampfeinströmungs-Ventil", welches in Taf. 11, Fig. 1 dargestellt ist. Dieses Ventil besteht ebenfalls aus einem bronzenen Ventilgehäuse *v* und einem darin lose eingesetzten bronzenen Steuerkeil *k*. Das Ventilgehäuse besteht wieder aus einem kegelförmig abgedrehten und an Stelle der Spitze kugelförmig abgerundeten, innen conisch ausgehöhlten Untertheil, welcher in eine nur wenig in den Dimensionen kleiner ausgedrehte Höhlung des Pulsometers *P*, Fig. 2, *h* einzusetzen kommt; ferner aus dem oberen halbkugelförmigen, concentrisch ausgehöhlten Theil, welcher nach der Richtung eines Durchmessers mit einem Einschnitte *m n o p*, Fig. 1, versehen ist, der sich im Innern des conischen Gehäusetheiles coulissenartig fortsetzt und zur Aufnahme und Begrenzung der Bewegung

kugelförmigen Theiles oscillirend bewegen. Dabei legt sich
mit einer seiner ebenen Seitenflächen entweder auf die Sei
Gehäuses möglichst dampfdicht an, wodurch die für die
Pulsometers nöthige Communication zwischen dem Raume de
Fig. 2, oberhalb der Kugelhaube des Gehäuses und der D
Oeffnung a (a_1) geschlossen, hingegen jene nach a_1 (a)
abwechselnd erfolgt. Die Schwingungsweite des Steuerkeiles
bis 5^{mm}, je nach der Grösse des Pulsometers, zu welchem
und bildet genügend Raum für den ungestörten Dampfeintritt
des Pulsometers.

Auch dieses Ventil hat eine wirksame Verbesserung
gung eines Blechbügels bb, Fig. 2, erfahren, welcher dachförm
für den Steuerkeil überdeckt. Dadurch kann der vom Einströ
Dampf den Steuerkeil k hauptsächlich nur seitwärts und nie
treffen, wodurch er in Folge der geringeren Reibung am Fus
an Beweglichkeit gewinnt. Durch diese scheinbar kleine Ver
sehr präcises und fast momentanes Umsteuern bewirkt, und
welcher häufig bei den früheren Ventilen auftritt, möglichst ve
dass der Dampf während der Umsteuerung Zeit findet, noch
Pulsometerkammer einzudringen, in der das zum ausgiebig
Wassers nothwendige Vacuum sich bereits zu bilden begann
Bedingung des ungestörten Bildens des Vacuums für die
bringende Wirksamkeit des Pulsometers wird nicht mehr
störend vom Speisedampfe entgegengewirkt, als es früher,
Anwendung von Kugelventilen, der Fall war. Der gute Er
Ventilconstruction macht sich im Gange des Pulsometers du
Anzahl Hübe, ferner durch ein geringeres Schlagen des
seine Sitzflächen im Ventilgehäuse und durch Zunahme des g
quantums vortheilhaft bemerkbar.

Die „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen

Wenn auch die Anwendung dieser kegelförmigen Ventile eine leichte bringung im Pulsometer gestattet, und durch sie bereits eine grosse f-Oeconomie gemacht wird, so sind dieselben doch nach ihrer inneren chtung noch immer nicht befähigt, den Kammerabschluss vollkommen r zu gestalten, indem es schwierig bleibt, die coulissenförmigen Rippen neren Hohlraumes so eben herzurichten, um wirklich dampfdichtes Abssen zwischen denselben und der vollkommen eben abgerichteten Seiten- des Steuerkeiles zu bewirken.

Dem strebsamen Nachsinnen und der vielfachen praktischen Erfahrung ergwerk-Directors C. Eichler gelang es, bei vollkommener Umgestaltung Steuer-Apparates das Dampfventil derart zu gestalten, dass man die Sitzn des Ventils wirklich genau eben abrichten kann, so dass die correlirenden Sitzflächen eines bronzenen Steuerkeiles genauestens darauf n und wirklich dampfdicht die Pulsometerkammer gegen die Dampfer abzuschliessen vermögen.

Dieses in mehreren Ländern bereits patentirte Ventil, Fig. 3, 4, 5, t aus der gusseisernen Ventilplatte $a\,a$, welche mit ihrem Flansche nen des Halses des Pulsometers P ruht. Die Ventilplatte enthält die Fortgen der Hälse o und o_1 der beiden Pulsometerkammern und bringt Ausmündungen b und b_1 in eine derartige gegenseitige Lage, dass sie er in geringer Entfernung gegenüberstehen. Die Kammerhals-Oeffnungen d o_1 correspondiren sehr genau mit den zugehörigen Oeffnungen der -Fortsetzungen in der Ventilplatte c und c_1, Fig. 5.

Die Canal-Mündungen b und b_1 enden in den bereits angedeuteten, gegen die Pulsometer-Axe gestellten, gut abgerichteten ebenen Sitzflächen, elchen abwechslungsweise der Ventilkeil Fig. 6 aufzuliegen kommt. Diese chen b und b_1, Fig. 2, sind so angebracht, dass sie leicht zugänglich in ihrer ganzen Ausdehnung mit der Feile bearbeitet und geebnet n können.

Der Steuerkeil Fig. 6 ist aus Bronze gegossen, besitzt an seinen Seiten- Arbeitsleisten $d\,d$, die ebenfalls möglichst genau eben abgerichtet sind bei eingelegtem Keile mit den Sitzflächen b und b_1 der Canalfortsätze entilkörpers correspondiren, wodurch das wirklich dampfdichte Abschliessen t wird.

Nach eingesetztem Steuerkeile wird der obere Theil der Dampfkammer 7 mit seiner Flansche $e\,e$ auf jene $a\,a$ des Ventilkörpers gesetzt werden die nun übereinander befindlichen drei Flanschen durch 4 Stück igungsschrauben dicht verbunden. Der Dampfkammer-Obertheil besitzt pondirend mit den beiden Drehzapfen $z\,z$, Fig. 6, des Ventilkeiles in verstärkten unteren Theile der Seitenwand Ausschnitte f, Fig. 7, welche Aufsetzen des Obertheiles eine seitliche Verschiebung des Steuerkeiles ndern.

In den oberhalb des Steuerkeiles zu liegen kommenden, mit Schraubenden versehenen Ansatz g des Dampfkammer-Obertheiles ist das Dampf- mit dem Admissions-Ventile eingeschraubt, ähnlich wie in Fig. 2 tellt, und wird das Rohr-Ende mit der vom Kessel kommenden Rohr- in Verbindung gesetzt. Hauptmann Laurenz Kaiser.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Uebungen mit dem Heliographen bei der 7. russischen Caval Division. Die erfolgreiche Verwendung des Heliographen seitens der Engländ Asien und in Afrika veranlasste den Commandeur der 7. russischen Cavallerie-Di einen Heliographen aus London zu bestellen.

Er war sehr zweckmässig eingerichtet und wog nur 5 Pfund. Im der Monate Juni und Juli wurden Uebungen mit diesem Heliographen im I und Chersoner Gouvernement vorgenommen. Obgleich das Wetter nicht sehr g war, konnte man doch über 6 Werst weit mit einem Apparat signalisiren, doch es sich auch, dass es möglich sei, diese Distanz unter günstigen Verhältnissen als zu verdoppeln.

Für den Transport einer Signal-Station ist ein Reiter hinreichend. w die Apparattasche sammt Zugehör, dann das Stativ in Futteral über die Sc trägt. Zum Aufstellen des Apparates genügen zwei Signalisten, die mit dem A Apparat gut vertraut sind und ein gutes Auge haben. Das Aufstellen ist in ei Minuten bewirkt. Es ist selbstverständlich, dass zur erfolgreichen Verwendun Heliographen heiteres Wetter nothwendig ist; bewölkter Himmel hindert ode langsamt die Weitergabe der Depesche. („Russ. Invalide", Nr. 1

Artillerie-Lager bei Moschaisk. (Moskauer Gouvernement.) In dem befanden sich im Monate Juni 53 Batterien auf einmal concentrirt.

Munitions-Verbrauch bei den Truppen der operirenden Arme Feldzuge 1877—78. Wir reproduciren nachfolgende Daten nach dem russ. „ lerie-Journal", Heft 8. Sie differiren merklich von jenen, die wir im vorigen an dieser Stelle nach einer anderen russischen Quelle (Oberst Hasenkampf's „M Oeconomie") gebracht haben. Der Munitions-Verbrauch war folgender:

Bei den Fusstruppen	Anzahl der verbrauchten		
	Berdan-	Krnka-	Peabod Martini
	Patronen		
23 Infanterie-Divisionen	2,984.012	9,914.026	22.315
Schützen-Bataillone	1,322.346	.	.
Sapeure	20.315*)	83.643	.
Summe bei den Fusstruppen	4,306.358	9,997.669	22.315
Bei der Cavallerie			Revolver
In Allem	1,687.610**)	108.416	121.020

Bei der Artillerie	Zahl der verschossenen		
	Granaten	Shrapnels	Kartätsch
9-Pfünder	92.201	31.323	252
4- „	41.464	22.068	283
3- „	355	382	30

*) Cavalleristen.

**) Ausserdem 20.315 Berdan-Patronen, welche von den reitenden (Pionieren) Sapeure schossen wurden.

dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, dass bei den Infanterie-Di- im Ganzen durchschnittlich 79% der Taschenmunition und 39% des ge- Munitions-Vorrathes (Taschenmunition und Munition in den Fuhrwerken) n wurde. Bei 14 Divisionen, welche von Anbeginn (Juli 1877) in Action llten sich obige Zahlen auf 94% beziehungsweise 47%. Am grössten von)ivisionen war der Munitions-Verbrauch bei der 16. Division (IV. Corps, ieutenant Zotow — vor Plevna) nämlich 1,421.781 Patronen oder 210% der nition, beziehungsweise 104% der gesammten Munition. Die meisten (94) in einer einzigen Affaire wurden verschossen vom 140. Infanterie-Regi- efechte von Karahassankiöi am 18. August 1877.

den Schützen-Bataillonen wurden 239% beziehungsweise 120% der Patronen n.

den 23 Fuss-Artillerie-Brigaden stellte sich der Munitions-Verbrauch: 163%, 4-Pfünder 79% der Dotation. Den grössten Munitions-Verbrauch 3. (schwere) Batterie der 31. Brigade beim Sturm auf Nikopolis: 180 Schuss itz.

der Cavallerie war der Munitions-Verbrauch: Dragoner 129% beziehungs-, Uhlanen und Huszaren 229% beziehungsweise 92%; am grössten war uch bei der 9. Cavallerie-Division Laschkarew (IX. Corps Krüdener bei („Russ. Invalide.")

lienisches Kriegspulver. Das in der königl. italienischen Pulverfabrik zu zeugte Kriegspulver besitzt die Dosirung von 75 Theilen Salpeter, 10 Theilen nd 15 Theilen Kohle aus Weidenholz, welch' letzteres vor der Verkohlung ein r freien Luft, dann zwei weitere Jahre unter Dach getrocknet wird. In jeden werden 80^{kg} Holz gefüllt, woraus 23—24^{kg} Pulverkohle entspringen.

nach der Bestimmung des Pulvers werden verschiedene Korngrössen er- zwar erhält das Gewehrpulver Körner von 0·4—0·7^{mm} Grösse, das Pulver ldgeschütze irreguläre Körner von 7—11^{mm}, während für die übrigen Ge- 'rogressivpulver" verwendet wird, dessen Korndimensionen mit dem Caliber o dass beispielsweise beim italienischen 100 Tonnen-Geschütze per Kilo- r Ladung 4½ Körner entfallen.

Progressivpulver wird im Allgemeinen aus einem Gemenge von gleichen ehlpulver und 3—6^{mm} Kornpulver von der Dichte 1·80 angefertigt, welches zwischen Mehl- und Kornpulver auch auf 1 : 2 ausgedehnt werden kann. aus dieser Satzmischung die Kuchen formirt und gepresst wurden, so dass der ursprüngiichen Dichte besitzen, werden daraus unregelmässige Körner die sich der Würfelform nähern und eine mittlere Dichte des Kornes von tzen. Die Dimensionen des Kornes sind, wie schon erwähnt, verschieden, n Geschützen, für die es bestimmt ist.

hstehend sind einige Daten über die in Fossano erzeugten Pulversorten

Pulversorte	Dichte				Anfangsgeschwindigkeit			Gasdruck in Kilogr.	
		absolute							
	gravimetrische	grösste	kleinste	mittlere	grösste	kleinste	mittlere	maximaler	mittlerer
Gewehrpulver	0·91 bis 0·86	1·70	1·66	1·68	446	434	440	.	.
tzpulver für C. B. R. 7·5 ret.	.	.	.	.	407	393	400	.	.
Geschützpulver für Marine, B. R. 7·5 ret.	.	1·66	1·65	1·655	.	410	.	1750	.
7—11^{mm}, beim 9^{cm} Ce.	.	.	.	1·67	458	451·79	454·89	1886	1637
20—24^{mm}, beim 16^{cm} C.	.	1·73	1·72	1·725	.	400	.	1750	.

(*„Memorial de Artilleria."*)

Artillerie-Schiessversuche in Shoeburyness. Feld- und Gebirgs-Geschütze. Vergleichsschiessen der 16-, 9- und 13pf. Vorderlader und der neuen 13pf. Hinterlad-Feld- und 7pf. Gebirgskanone. — Die stählerne Gebirgskanone hat ein Gewicht von 400 Pfund (181·4^{kg}). Dieselbe ist in zwei Theile von je 200 Pfund zu zerlegen. Das Zerlegen oder Zusammensetzen dauert etwas weniger als zwei Minuten. Die Ladung wiegt 1½ Pfund (681^{g}), während bei der alten 200 Pfund schweren Gebirgskanone das Ladungsgewicht nur 12 Unzen (337^{g}) wog. Die Anfangsgeschwindigkeiten der beiden genannten Geschütze sind bezüglich 1417 und 970 (459·3 und 295·6^{m}). Das zerlegbare Geschütz wurde in Afghanistan und im Kaffernlande, das andere in Abyssinien verwendet.

Das 13pf. Hinterlad-Geschütz besteht aus einer Stahlröhre, die durch einen schmiedeisernen Muff verstärkt ist, welcher von rückwärts bis über die Schildzapfen reicht. Das Rohrgewicht beträgt 8·5 Centner (625^{kg}), die Bohrung hat eine Länge von 7' (2·143^{m}) und ein Kaliber von 3" (76·2^{mm}). Der Verbrennungsraum hat einen Durchmesser von 3·5" (88·9^{mm}). Die Züge, 13 an der Zahl, haben einen constanten Drall von 1:30. Das Geschütz hat einen Schraubenverschluss. Das Zündloch ist im oberen Theile angebracht und so eingerichtet, dass man nicht früher abfeuern kann, ehe das Geschütz vollkommen verschlossen ist. Die Anfangsgeschwindigkeit erreicht 1605' (489·22^{m}). Der Shrapnelschuss ist auf 800 Yards (731·5^{m}) sehr präcise.

Dann wurde eine Gatling-Kanone von 0·45" (11·4^{mm}) versucht. Diese ist weniger leistungsfähig, als die kürzlich von Mr. Gatling construirte.

Schiessversuch gegen Panzer. Das Ziel war eine Platte von Cammel & Co. in Sheffield. Die totale Stärke betrug 18" (457·2^{mm}). Die Platte hatte 7' Höhe (2·134^{m}), 9' 6" (2·895^{m}) Länge und ein Gewicht von 23 Tonnen, 3 Centner (23.150^{kg}). Vorn waren 5" Stahl (127^{mm}), rückwärts 13" (330·2^{mm}) Schmiedeisen. Aus einem 38Tonnen-Geschütz wurde ein Palliser-Geschoss von 828 Pfund (375·6^{kg}) mit der Ladung von 180 Pfund (81·65^{kg}) Würfelpulver von 1·5" (38·1^{mm}) M. P. 2 auf die Distanz von 227' (69·23^{m}) gegen die Platte geschossen. Die lebendige Kraft des Geschosses betrug 12.545 Fuss-Tonnen (3826 Meter-Tonnen). Das Geschoss zerschellte, ein Theil seiner Spitze war in die Platte eingedrungen. Vom Auftreffpunkte aus zog sich ein horizontaler Sprung nach links, welcher den Rand der Platte aber nicht erreichte. Ein zweiter derartiger Riss zog sich gegen den rechten Rand der Platte. Die Sprünge reichten höchstens so tief als die Stahlplatte dick war und man konnte allgemein sagen, der Panzer hat wenig gelitten. Dasselbe Geschütz schoss dann gegen einen 16" (406·4^{mm}) starken Compound-Panzer ein Stahlgeschoss mit 12.547 Fuss-Tonnen, welches denselben zerstörte.

Verschwindungs-Laffeten und schwere Kanonen. Ein gezogenes 6·6zöll. Vorderlad-Rohr (transformirter 64-Pfünder) in einer Moncriff-Laffete wurde mit der Ladung von 25 Pfund (11.338^{kg}) Pebble-Pulver versucht. Das Ziel war in der Entfernung von 1500 Yards (1471·6^{m}) aufgestellt. Die Treffresultate als auch das Verhalten des Geschützes in der Batterie sollen vorzüglich gewesen sein.

Dann wurden die Versuche mit den schweren Hinterlad-Geschützen von Armstrong & Co., 6-Zöller und 8-Zöller, durchgeführt. Ersterer in einer Albini-Laffete. Das Rohr hat eine Länge von 167" (4·241^{m}), zwei Schüsse mit 25 Pfund (11·338^{kg}) und drei mit 34 Pfund (15·424^{kg}) Pebble-Pulver wurden abgegeben; letztere Ladung wird Gebrauchsladung werden. Der 8-Zöller war in einer Marine-Laffete. Man schoss mit 90 Pfund (40·82^{kg}), das Palliser-Geschoss hatte ein Gewicht von 184 Pfund (83·46^{kg}) und eine Sprengladung von 3 Pfund (1·361^{kg}).

Als Ziele dienten zwei quadratische Scheiben von 6' (1·829^{m}) Seitenlänge. Für den 8-Zöller betrug die Distanz 1600 Yards (1463^{m}), für den 6-Zöller 2000 Yards (1829^{m}). Die Anfangsgeschwindigkeiten und lebendigen Kräfte waren beim 6-Zöller 1880' (573^{m}) und 1400 Fuss-Tonnen (427 Meter-Tonnen), beim 8-Zöller 2000' (610^{m}) und 3800 Fuss-Tonnen (1159 Meter-Tonnen).

Auch wurden Versuche mit zwei 38Tonnen-Kanonen begonnen, die eine durch Händekraft, die andere mittelst Dampfkraft bedient. Aus 5 Schüssen wurde im Mittel für jeden Schuss 15 Secunden als Feuerschnelligkeit bei Bedienung mittels Dampfkraft errechnet, weitere Resultate sind nicht bekannt.

Ferner kam ein 10-Zöller Vorderlader mit 44 Pfund (19·954^{kg}) Pebble-Pulver und einem 398 Pfund (180·55^{kg}) wiegenden Geschosse zur Erprobung.

(*„Revue milit. de l'étranger."*)

Versuche mit der italienischen 45cm Küstenkanone. Die erste Messung Anfangsgeschwindigkeit geschah am 28. Juni l. J. Bei der Ladung von 220kg und normal 1000kg wiegenden Geschosse wurde dieselbe aus drei Schüssen mit 5m erhalten. Die Gasspannung erreichte 1680 Atmosphären.

Am 30. Juni wurde der Versuch mit dem Schiessen gegen die See fortgesetzt. Die erste Serie wurde unter 2° 51′ Elevation gegen ein 1984m entferntes (Floss) abgegeben. Die fünf Schüsse ergaben eine Schussweite von 1950m bei Längen- und 5·60m Breitenstreuung. Diese Serie diente zur Ermittlung der Geschwindigkeit, welche sich mit 6 Minuten per Schuss ergab.

Am 2. Juli wurde eine Serie von 5 Schüssen abgegeben. Die Elevation betrug 4°. Das Ziel war auf 3997m verankert. Die Schussweite betrug 4133m bei einer Längenstreuung von 57m und Breitenstreuung von 13m.

Am 4. Juli wurden zwei Serien à 5 Schüsse abgegeben. Die erste Serie ergab bei 10° Elevation eine Schussweite von 5811m mit 33m Längen- und 8·70m Breitenstreuung. Die zweite Serie ergab bei 15° Elevation 7745m Schussweite. 61m Längen- und 9·30m Breitenstreuung.

Am 6. Juli wurde die Messung der Anfangsgeschwindigkeit wiederholt und dieselbe mit drei Schüssen mit 351m bestimmt. Die Gasspannung erreichte 1798 Atmosphären.

Während des Schiessens zeigte sich nicht die geringste Beschädigung an den Rohren oder Laffete, und die Bohrung ist im besten Zustande erhalten.

Man constatirte, dass dieses 45cm Hinterlad-Geschütz bezüglich Leichtigkeit und Einfachheit der Bedienung, Widerstandsfähigkeit und Präcision vollkommen befriedigte. („*Revue mil. Suisse.*")

Der preussische Belagerungs-Artillerie-Park. Eine speciell zur Reorganisation der preussischen Belagerungs-Artillerie-Parks zusammenberufene Commission stellt folgende Fragen:

1. Aus welcher Geschützzahl haben die Parks zu bestehen?
2. In welcher Proportion haben die einzelnen Kaliber eingestellt zu werden in a) bestimmt gegen eine grosse Festung, b) bestimmt gegen ein Fort.
3. In wie viel Parks hat man das ganze Belagerungs-Artillerie-Material zu theilen?

Gegenwärtig enthält der preussische Belagerungs-Artillerie-Park 15cm Ringkanonen, kurze 15cm Kanonen, bronzene 21cm Kanonen, 9cm Belagerungs-Kanonen, jene 21cm Mörser, glatte 15cm Mörser. Man behält nur von diesen die stählerne 15cm Ringkanone bei und führt schwere 12cm Kanonen, kurze 15cm Kanonen, 21cm Kanonen, dann 21cm, 15cm und 8·8cm Mörser ein.

Ein Park aus 400 Geschützen soll bestehen aus:

40	15cm Ringkanonen,
120	12cm schweren Kanonen,
20	21cm kurzen „
80	15cm „ „
40	21cm Mörsern,
60	15cm „
40	8·8cm „
400	in Summa.

Die 9cm Kanone wird durch die 8·8cm schwere Feldkanone ersetzt. Der 9cm ist Armirung fester Plätze als Flankirungsgeschütz an Stelle der glatten, kurzen Kanone bestimmt.

(Diese Angaben scheinen der Wirklichkeit nicht ganz zu entsprechen. A. d. R.)
(„*Revue mil. de l'étranger.*")

Italienisches Kriegsmaterial. Bestände am 1. Jänner 1880.

Infanterie- und Cavallerie-Waffen: 180.000 Infanterie-Gewehre M 1870, 10 Cavallerie-Gewehre, 16.700 Revolver, 28.800 Cavallerie-Säbel. 166,560.000 Gewehr-Patronen. 909.000 Revolver-Patronen.

Artillerie-Materiale: 784 7cm Kanonenrohre. 768 Laffeten sammt Protzen. Munitions-Kästen. 218 Munitions-Karren. 80 Munitions-Wägen. 400 9cm Kanonen-Rohre, 400 Laffeten. 932 Munitions-Kästen. 264 Munitions-Karren. 33 Munitions-Wägen.

Beschirrungen, 1286 Train-Beschirrungen. Dieses Material
jenem, welches sich bei den Truppen befindet. (

Betheilung der französischen Infanterie mit We

(Ministerielle Note vom 24. Juni 1880.)

Jede active Compagnie der 144 Linien-Infanterie-Regim
Regimenter, der 3 algerischen Tirailleur-Regimenter, der Fre
3 Bataillone afrikanischer leichter Infanterie erhält, 16 mit St
sehene Werkzeuge im Frieden, und zwar:

Zerstörungs-Werkzeuge: 2 Spitzhauen (Infanterie-Mod
1 Beil (Infanterie-Modell),
1 Kettensäge (Genie-Modell),

Werkzeuge für Erdarbeiten: 4 Krampen, 8 Schaufeln (Infanterie-M

Jeder Schwarm wird zwei Werkzeuge erhalten, und zwar
oder 1 Krampen und 1 Schaufel.

Die activen Compagnien der Jäger-Fusstruppen (Bataill
Circulär vom 23. Mai 1880 mit zwei Aexten (Genie-Modell) au
erhalten nur eine Spitzhaue (Infanterie-Modell) und sonst Alles
Infanterie-Compagnien unter derselben Schwarm-Vertheilung w

Der Rest der jeder Compagnien im Mobilisirungsfalle zu
wird in den Corps-Magazinen deponirt und verwaltet. Die d
führen diesen Rest nur dann mit sich, wenn sie die Bestimm
Ort und Stelle zu mobilisiren. Bei Garnisonswechsel nehmen
zeuge mit sich.

Neuformationen technischer Truppen in Russla

eines Halb-Bataillons Turkestan'scher Sapeure:

Nach Massgabe des Budgets wird die Turkestan'sche
einem Halb-Bataillon vermehrt (Ukas vom 29. März 1878 wird
führung gebracht). Das Halb-Bataillon besteht aus 1 Oberst ode
Commandant, 2 Premier-Capitäns, 2 Stabs-Capitäns, 3 Lieutenan
1 Fähnrich, 508 Unteroffiziere und Soldaten. Ausserdem a
2 Beamte, 37 Mann der Truppe und 15 Ordonnanzen.

Der Train des Bataillons besteht aus: 11 Wägen mit 47
soldaten.

Bildung des 1. Reserve-Bataillons für Eisenb

Laut Ordre des Kriegsministeriums vom 24. April 188
Bataillon der Eisenbahn-Truppen (2 Compagnien sogleich) an

gen nehmen je 8 Sapeur-Mineurs oder 8 Eisenbahn-Arbeiter (mit den Gewehren schen den Beinen) auf, und sind mit Werkzeugen für Erd- oder Eisenbahnarbeiten rt. Dieselben haben den selbständigen Cavallerie-Divisionen zu folgen, um hauptlich für Herstellung oder Zerstörung von Bahnlinien verwendet zu werden. Obr schon seit sieben Jahren bestehend, sind sie hier zum ersten Male auch mit eren Truppen ausgerückt. („*L'avenir militaire.*")

Erfahrungen bezüglich des Dynamits. Der „*Esercito*" bespricht die Erfahgen, welche man jüngst bei Vicenza bezüglich des Dynamits gemacht hat. Es delte sich hiebei um die theilweise Zerstörung einer kurzen Eisenbahnstrecke, che zu diesem Zwecke eigens von den Sapeuren des zu Vicenza stationirten allerie-Regimentes hergestellt wurde.

Man verwendete kleine und grosse Dynamit-Patronen, und in beiden Fällen aben sich ausgezeichnete Resultate. Die zu zerstörende Linie hatte eine Länge circa 10^{m}. Bei dem ersten Versuche verwendete man eine Patrone zu 150^{g}, welche, die Schiene aufgelegt, dieselbe auf eine Länge von 55^{cm} zerstörte. Die Trümmer den bis auf mehr als 500^{m} weit geschleudert und an Ort und Stelle ein Trichter 45^{cm} Tiefe erzeugt. Ein anderes Experiment, mit 25grammigen Patronen ausgert, sollte nur eine einfache Zugsentgleisung, ohne sonstige Zerstörung, bezwecken.

Ausrüstung der schweizerischen Infanterie-Pioniere mit Arbeitsrkzeug. (Nach einem im Mai ausgegebenen Erlasse.) Bisher besass jede Comnie vier Pioniere, d. i. 16 per Bataillon, unter dem Commando eines Unteroffiziers; h dem citirten Erlass erhält die Infanterie nun folgende tragbare Werkzeuge:

Per Compagnie: 40 kleine Spaten (Schaufel), 20 kleine Spitzhauen (Krampen), leine Beile. Diese Werkzeuge kommen in's Magazin und werden für den Dienst gegeben. Per Bataillon: 20 Wurfschaufeln, 10 kleine Spitzhauen, 10 grosse Aexte, zweigriffige) Sägen. Diese Werkzeuge kommen in den Bataillons-Fourgon.

(„Schweiz. Militär-Zeitung.")

Brückenbohlen aus Buchenholz. Nach mehrjährigen Versuchen mit verjedenen Holzarten bei der Rheinbrücke in Cöln ergab sich, dass die Buchenbohlen oberen Brückenbelages eine 3jährige, die eichenen Bohlen jedoch nur eine jährige Dauer aufweisen. Während sich das Eichenholz abspaltet, reibt sich das henholz allmälig ab. Die störend wirkende Glätte des Buchenholzes umgeht man urch, dass man die Bohlen im Frühjahre legt, damit bis zum Winter eine gewisse nützung stattgefunden hat. („Oesterr. Eisenbahn-Zeitung.")

Die Genie-Waffe in Griechenland. Diese Waffe besitzt ein Ober-Commando, rectionen und Truppen.

Der Ober-Commandant, ein Oberst, hat 4 Offiziere und 3 Unteroffiziere zugetheilt.

Die Directionen befinden sich zu Athen, Corfu, Patrasso, Lamia und Nauplia d besitzen zusammen für die Versehung des Dienstes 3 Majore, 5 Hauptleute, Unteroffiziere und 12 Corporale.

Die Genie-Truppen umfassen 2 selbständige Bataillone, jedes zu 2 Divisionen 2 Compagnien. Jedes Bataillon wird von einem Oberstlieutenant commandirt, selbe hat einen Major zum Adlatus; jede Division steht unter den Befehlen eines ors. Der Friedensstand einer Compagnie beträgt 1 Hauptmann, 2 Subalternziere, 22 Unteroffiziere, 12 Vice-Corporale, 2 Hornisten, 80 Soldaten. Der Kriegsd vermehrt den Friedensstand um 4 Corporale, 4 Vice-Corporale, 2 Hornisten und Mann.

Eine Train-Section, bestehend aus 1 Adjutanten, 1 Brigadier, 25 Mann und Maulthieren, wird der Compagnie im Kriege zugewiesen.

Das Genie-Corps hat somit folgenden Stand:

		Im Frieden	Im Kriege
Für beide Bataillone	Offiziere	40	40
	Mann	948	1500
	Pferde	18	80
	Maulthiere	—	100.

(„*Bulletin de la réunion des officiers.*")

Es wurde bereits wiederholt der Bau eines Forts mit Panze
Was die Gesammtheit der in der Position auszuführenden Arbeit
der Minister erklärt, dass er auf die Instandsetzung der Verthe
und der Rhede mehr Gewicht lege, als auf jene der Canäle, we
Rhede vermitteln. Einige Details über diese Canäle werden da
ihren Platz finden. (Nach der „*Militaire aardrijkskunde en sta*
vom Capitän Plantega.) Es sind deren drei an der Zahl: I
Westgat und der Noordergat.

Der erste, welcher längs der Küste hinzieht, hat eine zwi
wechselnde Breite in der Höhe des Forts Kijkduin; er ist bei mit
(zwischen niederster Ebbe und höchster Fluth) für Schiffe von
schiffbar. Die Minimaltiefe des Westgat wechselt zwischen 6·9
Nordgat — dessen Tiefe während der Ebbe auf gewissen Punk
trägt — anbelangt, so ist selber nur für kleine Schiffe zugängl

Die Rhede von Texel, mehr als 4^{km} breit, zwischen Nieuw
Texel, ist im Allgemeinen unter dem Namen Marsdiep bekannt.

Nach den neuesten Nachrichten hat der Kriegsminister an
Befestigungsprojecte der Position von Helder einige Aenderungen
angeordnet, welche nicht ohne Wichtigkeit sind. Nach dieser letzt
die Erdfront des Forts Erfprins, welche rasirt werden sollte, in
Zustande erhalten bleiben, nur wären einige Modificationen des T
welche sich betreffs des Zusammenhanges der Küstenbatterie
mit der Batterie von Kaaphoofd als nöthig erwiesen.

Die Position von Helder umfasst nach ihrem jetzigen Sta
gungswerke:

1. An der Seeseite:

Das Fort „Kijkduin“ mit trockenen Gräben und gemauer
Dasselbe ist, mit Ausnahme der Front seiner Küstenbatterie, ve
gedecktem Weg umgeben; im Innern des Forts befindet sich
bäude für 400 Mann. In Folge seiner Höhe über dem Meeresspi
Niveau von Amsterdam) beherrscht das Werk die im Süden und
den Dünen.

Das Fort „Erfprins“ und die Batterie „Kaaphoofd“;
nördlich des Forts Kijkduin und schliesst an die Aussenwerke d
dessen nördliche Front die Rolle der Küstenbatterie spielt. Die
ist ein Erdwerk, dessen Kehle durch das Fort Erfprins beschütz
Tracé eines Hufeisens und besitzt ein bombensicheres Magazin.

rk nimmt am äussersten rechten Flügel der Vertheidigungsstellung ein derartiges placement ein, dass sich die Feuerlinie der Courtine der Nordfront 200m vom ndamm befindet; es beherrscht das Terrain, welches sich gegen Süden hin aus- nt und bildet gleichsam das Reduit der Stellung.

Das Fort „Amiral Dirks", circa 1500m südöstlich des vorhergehenden, ist Kronenwerk, in Erde ausgeführt, mit zwei Ravelins, einem vollen Wassergraben einem gedeckten Weg mit vorliegendem Graben (Couvreface oder contregardeartige veloppe?) und besitzt an der Kehle ein durch einen Graben abgeschlossenes Reduit. s Werk bekämpft das gegen Westen und Süden sich ausbreitende Terrain, sowie h die Eisenbahnlinie Amsterdam-Helder, welche längs seiner Ostfront hinzieht."

Die Forts „Westoever" und „Oostoever" liegen 1200m vom Fort „Amiral rks" entfernt; sie bilden zusammen gleichsam ein einziges Werk, welches durch Canal des nördlichen Holland und die Route Alkmaar-Helder entzweigeschnitten rd. Dieselben sind unregelmässige Erdwerke mit vollen Wassergräben und einem deckten Weg mit vorliegendem Graben (Enveloppe?). Das Fort „Westoever" besitzt durch einen Graben getrenntes Reduit und eine Caserne für 200 Mann. Beide rts beherrschen den Canal und die vorgenannte Route, sowie auch den Steindamm.

Endlich die „Verbindungslinie" zwischen den Forts Erfprins und West- ver. Sie besteht aus zwei langen, geradlinigen Schulterwehren mit vorliegenden llen Wassergräben, welche sich in der Kehle des Forts „Amiral Dirks" vereinigen l derart gleichsam die Courtinen zweier Festungsfronten bilden, deren Bastione die rts „Erfprins", „Westoever" und „Amiral-Dirks" sind. Hinter diesen Courtinen finden sich eine breite Wallstrasse und ein kleiner Canal. Die Linie hat eine Aus- nung von circa 3km.

Wir fügen diesen Daten schliesslich noch hinzu, dass bereits im Budget pro 79 ein Credit von 300.000 fl., in jenem pro 1880 von 200.000 fl. für den Bau eines rts mit Panzerthürmen auf „Harssens" (*sur le Harssens*) eingestellt waren; es ebe für die Vollendung dieses Forts noch eine weitere Summe von 500.000 fl. zusprechen. („*Revue mil. de l'étranger.*")

Creirung einer Instructionsschule der Feldbefestigung für Infanterie-Offiziere und Unteroffiziere zu Antwerpen. Diese Schule steht unter r Oberleitung des Genie-Regiments-Commandanten. Als Lehrer der Offiziere fungirt Major oder Hauptmann, als Instructor der Unteroffiziere ein Hauptmann oder balternoffizier der Genie-Truppe. Als Assistenten sind vier Genie-Unteroffiziere zu- theilt. Als Frequentanten werden von jedem Regiment ein Hauptmann und ein balternoffizier, von jedem Bataillon zwei Unteroffiziere zugetheilt.

Für den theoretischen Unterricht der Offiziere dient General-Lieutenant Brial- ont's: „*Manuel de fortification de campagne*" als Lehrbuch; für die Unteroffiziere rden blos die Capitel dieses Werkes vorgetragen, welche sich auf die praktischen rbeiten beziehen, sowie jene, welche über Vertheidigungs-Instandsetzung von Oert- hkeiten handeln.

Die praktische Instruction umfasst die Ausführung folgender Arbeiten:

1. Jägergräben, Laufgräben, Feld-Batterien, Schulterwehren;
2. Unterstände in den Tranchéen;
3. Herstellung und Zerstörung von Hindernissen (Verhaue, Sturmpfähle, Drat- ze, kleine Pflöcke);
4. Nothbrücken;
5. Lagerarbeiten (verschiedene Unterkünfte, Küchen, Latrinen);
6. Tracirung einer Redoute für eine Infanterie-Compagnie und Ausführung r Face derselben. Die übrigen Facen und Accessorien werden dann durch die nie-Truppe hergestellt.

Für die praktischen Uebungen werden vier Morgenstunden benützt. Der theo- sche Unterricht findet Nachmittags durch zwei Stunden statt und bezieht sich die Vormittags ausgeführten und am nächsten Tage auszuführenden Arbeiten; Theil der Unterrichtsstunden soll zur Besprechung der bereits früher ausgeführten eiten verwendet werden. Zwei halbe Tage der Woche sollen der Besichtigung der eiten der Eisenbahn- und Pontonier-Compagnie gewidmet werden. Die Unteroffiziere den als Arbeiter, die Offiziere als Arbeitsleiter angestellt. Linnemann'sche Spaten nen zur Disposition der Lehrer; die übrigen Werkzeuge liefert der Genie-Park.

ähnlich ist, wird derselbe nach und nach auf die gewünschten Dimen
Kessels ausgewalzt. Der Ring selbst läuft von einem Ende der Haupt
andern und kehrt von da durch Umsteuern der Maschine zurück. An den s
Kesselmantel werden die Böden wie gewöhnlich angenietet. („Der Metallar

Ueber die Grenzen der Anwendbarkeit der Adhäsions-Bahn
Zahnstangen-Bahn in Bezug auf ihren öconomischen Wert beim Betrieb vo
bahnen. Ingenieur Sauce in Wien leitet aus einem Vergleiche der Bau- un
kosten der beiden Bahnsysteme den Schluss ab, dass die Zahnstangen-Bah
Steigungen von 50‰ und mehr zur Anwendung kommen soll, und das
gungen bis zu 50‰ die Anwendung der Adhäsions-Bahn ihre Berechtigu
(„Org. f. d. Fortschritte auf dem Gebiete des Eisenbahn-W

Die militärärztliche Thätigkeit und die freiwillige Kran
auf dem Kriegstheater in Bulgarien und im Rücken der op
Armee 1877 und 1878. Von N. Pirogow. Der erste Band dieses se
lich geschriebenen Berichtes enthält viele Angaben von allgemeinem Inte
selbe umfasst: 1. Die Unterkunft der Kranken; 2. die Thätigkeit der K
rethe, Divisions-Lazarethe und Verbandplätze; 3. die Statistik; 4. die
und 5. die freiwillige Krankenpflege.

ad 1. Unter den disponiblen Krankenunterkünften leisteten die in
schen Armee vorhandenen Krankenzelte ungleich grössere Dienste als
kriege. Sie hatten zwei verschiedene Grössen: für 60 Betten und für 20 Bet
doppelt und bestanden aus Tuch und Gerüst. Ausserdem gab es eine
kirgisischer Jurten. Sie liessen sich durch eiserne Oefen ausreichend erw
dass wenigstens Temperaturen von 3—5° Reaumur bei Nacht und 12°
erreicht wurden. Noch besser wurden die Resultate, wenn die langen Seite
mit einer Schichte Stroh bedeckt wurden, was selbst ohne Oefen die Kran
das Erfrieren schützte. Die in der russischen Armee früher gebräuchliche
60 Betten waren sehr schwer. Jetzt ist ein leichteres Zelt ohne Doppe
geführt, welches aber weniger solid ist und daher leichter vom Winde u
wird. Die Aufstellung der Oefen in den Zelten machte keine Schwierigkeit
das Rauchrohr, um so besser war die Erwärmung. Statt der eisernen Oef
Pirogow auch solche aus Lehm oder Kacheln mit eisernen Schornsteinen

Hütte kommt das Dach, in welchem Fenster angebracht sind; die Ventilation rgen durch das Dach führende Röhren; die Heizung geschieht durch eiserne Kachelöfen.

Die kirgisischen Jurten sind sehr warm (die Feuerstelle lässt sich aus- en), doch muss ihre Aufstellung von Sachverständigen geschehen, sonst leisten lem Winde wenig Widerstand.

Baracken gab es verschiedener Art: aus Flechtwerk, innen und aussen mit n verkleidet, und aus Brettern.

Die Frage, welcher Art der Unterkunft der Vorzug gebühre, richtet sich nach Jahreszeit. Im Sommer sind Zelte den anderen vorzuziehen, für den Winter cken und Erdhütten. Uebrigens bewiesen die Lazarethe in Frateschti und Zim- dass Zelt-Lazarethe auch im Winter bestehen können, wenn rechtzeitig die noth- ligen Vorbereitungen getroffen werden.

ad 2. Die russischen Feld-Lazarethe zerfallen in Kriegs- und Divisions-Lazarethe. ersteren haben im Frieden gar keine Cadres und ressortiren von verschiedenen örden. Ihre Mobilmachung ist eine sehr schwerfällige. Jedes ist für 630 Kranke Mannschaft, 30 Offiziere) bestimmt, erfordert einen Personal-Etat von 22 Offi- n und 285 Unteroffizieren und Mannschaft mit 114 Pferden und 27 vierspännige en zum Material-Transporte. Das Lazareth als solches führt keine Unterkunft für ke und kann (im Principe) in drei Abtheilungen zu je 210 Betten getheilt en.

Die Divisions-Lazarethe stehen unter dem Befehle des Divisions-Arztes. Personal beträgt 16 Offiziere und 417 Mann mit 223 Pferden. Dazu gehören 'ahrzeuge, darunter 30 zum Krankentransport. Diese einheitlich geleiteten Laza- dienen auch zur Besetzung der Verbandplätze, und war jedem derselben eine kenträger-Abtheilung von 100 Mann beigegeben. Dieser Bestand war aber nur nell, da die Divisions-Lazarethe nur zu einer Abtheilung für 83 Betten und die te des etatsmässigen Personales formirt waren.

ad 3. Die Verlustzahlen waren im letzten Feldzuge ausserordentlich hoch. Die igsten Verluste betrugen 7—8% (Elena und Nikopolis), die höchsten in den pfen bei Plevna (7. und 8. Juli) 36%. Das Verhältnis der Verwundeten zu den en stellt sich bei den höchsten Verlustzahlen wie 1:3, sogar wie 1:1. Die Ver- ngen durch Artilleriefeuer sind gegenüber denen durch Gewehrfeuer verhältnis- ig klein, indem auf letztere immer mehr als 90% entfielen.

Je länger der Krieg dauerte, um so grösser wurde die Zahl der Kranken nüber der der Verwundeten. Bis November 1877 betrug die Zahl der Verwun- n zu den Kranken 1:3, die Zahl der Kranken zur Armeestärke 1:20. Bis zum ember betrug der Gesammtverlust der Armee 18·8%, von denen die Verwundeten %, die Kranken 12·5% ausmachten.

ad 4. Die Evacuation und Krankenzerstreuung war nicht zum besten ellt. Pirogow stellt seine Ansichten über die Evacuation in folgende Sätze zu- nen, die übrigens mit den auf Erfahrungen aus den jüngsten Kriegen basirten bekannt gewordenen Aussprüchen anderer Autoritäten im Einklange stehen: e Krankenzerstreuung in einem so dünn bevölkerten Lande wie Russland ver- die Festsetzung bestimmter Grenzen, die den Transportmitteln entsprechen en, sonst kommt es zu Anhäufungen und Stockungen in der Krankenbewegung; e grösste Zahl der Kranken muss schon zu Anfang des Krieges vom Kriegs- er fortgeschafft werden. Nur ein geringer von den Umständen abhängiger Per- atz der Schwerverwundeten und Operirten darf in der Nähe des Kriegstheaters en; 3. statt des Verbleibens in überfüllten, schlecht organisirten Lazarethen ist vacuation auf Landwegen das kleinere Uebel; 4. der Landtransport der Schwerver- leten sofort, oder bald nach der Anhäufung der Verwundeten ist meist kein erer Schade als der doch meist nothwendige Transport in der Periode der Eite- ; 5. alle Leichtverwundeten müssen in rechtzeitig formirten Krankencommandos lem Kriegsschauplatze bleiben; 6. die Evacuation auf dem Landwege verlangt en in gehöriger Zahl und Erfrischungs-Stationen; 7. ein beständiger Verkehr andtransporten und Sanitätszügen zwischen bestimmten Punkten muss organisirt 8. im Allgemeinen ist an den Eisenbahnlinien keine grosse Zahl von Etapen- ethen nöthig, da das Umladen der Kranken zu vermeiden ist; 9. besonders ig ist die Bereithaltung einer grossen Zahl beweglicher Lazarethe an den

Schiessversuche mit Gewehren gegen Erdbrustwehren. I
ist ein Schiessversuch gegen Brustwehren auf nächste Distanzen, welcher vo
Sapeur-Bataillon im Lager von Ust-Ischorsk zu dem Zwecke vorgenommen w

1. die Widerstandsfähigkeit der Erdaufwürfe und
2. den Wert von Erd- und Rasenscharten gegen Infanteriefeuer zu

Zu dem Zwecke wurden 3 Schützengräben für je 20 Schützen, und
liegende, knieende und stehende ausgehoben. Gegen diese Schützengräben,
Scheiben aus harten Brettern aufgestellt waren, wurde von guten Schü
Distanzen von 100 bis 400 Schritt geschossen. Die Erdbrustwehren der I
hatten eine verschiedene obere Dicke von $^1/_2$ bis $2^1/_2{}^l$ ($1^l = 0{\cdot}305^m$). Zv
Deckungen hatten Scharten, theilweise aus Erde, theilweise aus Rasenzi
Merlons bei letzteren hatten eine Dicke von 1 bis 2^l (in der Schussrichtung g
die der ersteren eine obere Dicke von $^1/_2$ bis $1^1/_2{}^l$.

Das Resultat des Versuches war in Kürze folgendes:

Auf 400 Schritt: Die Brustwehr, $^1/_2{}^l$ dick, wurde ganz durchgeschl
1^l dicke Brustwehr nicht durchgeschlagen. Die Rasenmerlons von 1 bis 1^l
wurden nicht nur in der Richtung der Fugen, sondern in der Masse de
selbst ganz durchgeschlagen. Die Geschosse erzeugten zwar in den Scheib
Durchschläge, sondern nur Anschläge, alle beim Versuche Anwesenden
aber, dass ein Soldat jedenfalls ausser Gefecht gesetzt worden wäre.

Auf 300 Schritt: 1^l dicke Brustwehren wurden nicht durchgeschl
Rasenmerlons erschienen noch ungenügender als auf 400 Schritt, dagegen en
die Erdmerlons vollkommen ihrer Bestimmung.

Auf 200 Schritt: $^1/_2{}^l$ dicke Brustwehren wurden durchgeschl
1^l dicken Brustwehren war dies nicht der Fall. 2^l dicke Rasenmerlons wur
1 Fuss dicke Erdmerlons dagegen nicht vollkommen durchgeschlagen.

Auf 100 Schritt: 1^l dicke Brustwehren wurden nicht durchgeschl
Geschosse drangen 6 bis 10^{ll} ein, wobei sie so abgeplattet wurden, das
Aussehen von Pilzen hatten.

Aus dem kann man den Schluss ziehen, dass Erdbrustwehren von 1^l
Distanzen von 100 Schritt und darüber vollkommen genügen, dass Merlons a
ziegel von 2^l Dicke von 200 Schritt an keine Deckung bilden, dass end
merlons von $^1/_2{}^l$ oberer Dicke vollkommen genügen.

Um zu ermitteln, bei welcher Distanz eine 1^l dicke Brustwehr durchg
wird, wurde sodann auf 75, 50 und 25 Schritt geschossen. Es zeigte sich

Turkestan. Versuch einer militärisch-statistischen Uebersicht über den Turkestan'schen Militär-Bezirk, vom Oberst des Generalstabes L. Ph. Kostjenko. Wenn wir hier diese Arbeit erwähnen, so geschieht dies nur, weil Turkestan als Basis der Russen bei einem zukünftigen Kriege Russlands gegen England in Asien eine grosse Rolle spielen und daher das allgemeine Interesse erwecken wird.

Oberst Kostjenko hat an der Eroberung Chiwa's Theil genommen, ist mit der Literatur Mittel-Asien's vollkommen vertraut und hat, was möglich war, selbst durch Augenschein wahrgenommen. Sein Werk schliesst sich an das vom Unterrichts-Comité des Generalstabes herausgegebene Programm einer statistischen Uebersicht über Turkestan an, es kann daher seine Arbeit als eine offiziöse betrachtet werden und den möglichsten Glauben beanspruchen.

Der I. Theil enthält die geographisch-topographischen und ethnographischen Verhältnisse. Es sei hier nur erwähnt, dass das Tianschan-Gebirge von den Russen vollkommen aufgenommen und beschrieben worden ist.

Der Turkestan'sche Militär-Bezirk zählt 3,269.000 Seelen, darunter 59.280 Russen, meist Bauern und Kosaken, dann 690.300 Sarten, 1,462,690 Kirgisen als vorherrschende Völkerschaften. Die reguläre Armee ist in obige Ziffer nicht eingerechnet.

Die Hauptstadt ist bekanntlich Taschkend, sie zählt 81.950 Einwohner, darunter 4860 Europäer. In Taschkend befindet sich ein Observatorium, ein Theater, mehrere Clubs, ein Progymnasium für Knaben und Mädchen und eine öffentliche Bibliothek mit 9734 Bänden.

Der II. Theil ist eine Routenbeschreibung. Hier sei nur erwähnt, dass von Samarkand nach Kabul 890 Werst, von Samarkand nach Peschawer in Indien 1181 Werst und von Taschkend nach Peschawer 1466 Werst gezählt werden.

Der III. Theil handelt von der Ertragsfähigkeit des Landes. Ganz Turkestan hat eine Ausdehnung von circa 100 Millionen Dessätinen = 10,900.000 Hectaren. Davon sind $^1/_{50}$ oder 2% für den Getreidebau geeignet, 41% sind Viehweiden und 50% entweder ganz steril oder werden nur im Frühjahr auf ganz kurze Zeit von den Nomaden als Viehweiden benützt. Obwohl also nur sehr wenig Land für den Anbau geeignet ist, so ist doch die Ernte, Dank dem ausgezeichneten Bewässerungs-Systeme, sehr reichhaltig und beständig. Ein Umstand ist dem auch sehr günstig, dass nämlich in Turkestan nie grosse Kälte herrscht. Die reiche Ernte genügt nicht nur für die Bevölkerung und die dort liegenden Truppen, sondern erlaubt es auch, dass die $1^1/_2$ Million zählende Kirgisen-Bevölkerung sich fast ausschliesslich mit Viehzucht und Getreidehandel beschäftigt. Die Bassins des Serawschan und des Amu-Darja können daher in dieser Beziehung als Operationsbasis einer selbst zahlreichen Armee dienen. („Russischer Invalide".)

Mikrophon-Sender von Varey in Paris. Das gewöhnliche Mikrophon, aus einem Kohlenstifte bestehend, dessen beiderseitige Spitzen an Widerlagern aus Kohlen angedrückt werden, ist in einem Behälter eingeschlossen, der auf einer Seite eine schwingende Platte und ein Mundstück hat. Die Platte hat den Zweck, dass nur die beabsichtigten, durch das gesprochene Wort hervorgebrachten Schwingungen auf das Mikrophon einwirken und jedes zufällige Geräusch den Einfluss auf die Kohlenstäbchen verliert. Mit dem Mikrophon ist eine kleine, trockene, galvanische Batterie und eventuell zur Verstärkung der Leistungsfähigkeit ein kleiner Inductor verbunden. Das Ganze ist sehr compendiös, zum Stellen, Aufhängen oder Inderhandhalten eingerichtet.

Elektromagnet für Telephone von Dumotier in Paris. Der Erfinder benützt einen hufeisenförmigen Magnet, von welchem der eine Schenkel mit der Inductionsrolle des Telophons in Verbindung steht, während der andere Schenkel zur Activirung eines Läutewerkes dient. Durch diese Cumulirung verliert der Apparat seine handliche Form und Leichtigkeit. Interessant ist nur die vom Constructeur mitgetheilte Thatsache, dass die Leistungsfähigkeit des Telephons verstärkt wird, wenn auf die Inductionsspule zuerst feiner Kupferdrat und dann eine Lage dicker Eisendrat gewunden wird. („Zeitschrift für angewandte Elektricitäts-Lehre".)

Ueber die Durchlöcherung von Zinkreservoirs durch Wasser und die Einwirkung des letzteren auf Bleirohre. Man beobachtete bei Zinkreservoirs, dass gewisse Stellen zerfressen werden, wobei sich gleichzeitig ein schmutziger Niederschlag im Reservoir bemerkbar macht. Diese Bodensätze zeigen bei ihrer chemischen Analyse beträchtliche Mengen giftiger Metalle. Die Ursache des Schadhaftwerdens ist der physikalischen und chemischen Wirkung des elektrischen Stromes zuzuschreiben. Metalle (Zink, Blei, Kupfer) werden vom Wasser nur äusserst wenig angegriffen, sobald sie rein verarbeitet sind. Sind diese Metalle mit anderen versetzt, so entstehen elektrische Ströme, durch deren chemische Wirkung die Zerstörung eingeleitet und durch die meist vorhandenen stickstoffhaltigen Substanzen, wie Ammoniak, beschleunigt wird. Dies ist namentlich bei Zink der Fall, und es leiden jene Theile am meisten, die abwechselnd dem Wasser und der Luft ausgesetzt sind. Das Wasser erhält dadurch giftige Mineralsubstanzen in Lösung, so z. B. Zinksalze. Es ist somit rathsam, für Wasser, welche Salze enthalten, Reservoirs aus Eisenblech oder aus möglichst reinem Zink anzufertigen. („Der Metallarbeiter.")

Ausserordentliche Credite, welche dem italienischen Kriegsministerium bewilligt wurden, sind:

Für die Anschaffung von Gewehren und Musketen nach dem Modell 1870	11,520.000	Lire.
Für die Waffenfabrik in Terni	1,500.000	„
Zur Anschaffung von Feld-Artillerie-Material und Festungs-Armirung	22,740.000	„
Zur Anschaffung von Approvisionirungs-Vorräthen für die Mobilisirung	4,010.000	„
Für Constructions-Arbeiten verschiedener Art	14,600.000	„
Zusammen	54,270.000	Lire.

welche sich auf die Jahre 1880 bis 1883 vertheilen.

(„*Giornale militare ufficiale.*")

Ueber einige bei dem Baue der Berliner Stadteisenbahn vorgenommene Belastungsproben zur Ermittelung der Tragfähigkeit hängender Buckelplatten. Von Ramschöttel. Da solche hängende Buckelplatten mit Kiesüberschüttung zur Einbettung der Geleise auf den Objecten der Berliner Stadteisenbahn verwendet werden sollten, einerseits die Theorie hier eine Lücke hat, andererseits Versuche vorher nur mit stehenden (gewölbähnlichen) Buckelplatten gemacht worden waren, so war es wünschenswert, Belastungsversuche in der Art anzustellen, dass die Verhältnisse des Versuches der in Wirklichkeit auftretenden Belastung möglichst nahe kommen.

Die Platten wurden deshalb nicht direct, sondern unter Einschaltung einer Kieslage belastet, und sind die Resultate sehr zufriedenstellende.

So z. B. hätte nach der Winkler'schen Formel (siehe hierüber **Winkler**, Vorträge über Brückenbau, eiserne Brücken, IV. Heft. S. 58 u. ff.) in einem Falle die Platte bei 9000^{kg} Belastung brechen sollen, während sie thatsächlich erst bei 35.283^{kg} brach. Die Versuchsresultate sind in der Zeitschrift für Bauwesen (Berlin) ausführlich mitgetheilt.

Deutschland. Einführung einer 8·7^{cm} Marinekanone. Mit Cabinets-Ordre vom 12. Mai 1880 wurde für die Kriegsschiffe der deutschen Marine eine 8·7^{cm} Kanone zur Einführung bestimmt.

Einführung einer Revolver-Kanone. Zur Bekämpfung der Torpedo-Boote soll eine Revolver-Kanone eingeführt werden. Die definitive Wahl des Systems ist noch nicht getroffen. Unter den vorgeschlagenen Modellen befindet sich auch eine vierläufige Kanone von Krupp mit 25^{mm} Kaliber. Geschossgewicht 275^{g}, Gewicht der Ladung 50^{g}.

Italien. Der neue Aufsatz für das Vetterli-Gewehr. Derselbe reicht bis 1600^{m} und wurde mit zwei verschiedenen Visir-Einschnitten, wovon der eine Vförmig, der andere halbkreisförmig war, versucht. Die Resultate waren nahezu identisch. („*Revue d'artillerie.*")

Erprobung schwerer Geschütze in Woolwich. Am 13. September l. J. wurde zu Woolwich das 100 Tonnen-Geschütz und das hiefür bestimmte Emplacement erprobt. Das Geschütz war halb gedeckt hinter einer gemauerten Brustwehre, der Geschützstand war in der Weise ausgeführt, wie die für Malta und Gibraltar bestimmten.

Die Ladung betrug 425 Pfund (192·80^{kg}) Pebble-Pulver, in 2 Patronen getheilt, an der Verbindungsstelle war kleinkörniges Pulver behufs leichterer Entzündung eingeschaltet. Das Geschoss hat einen Durchmesser von 17¾$''$ (450·9^{mm}) und eine Länge von beiläufig 3$'$ (914·4^{mm}), das Gewicht desselben einschliesslich des *Gas-check* beträgt 2020 Pfund (916·37^{kg}). Die Bedienung geschah durch hydraulische Maschinen. Das Abfeuern geschieht elektrisch, das Zündloch ist hiebei verschlossen. Die hydraulische Kraft soll in den Mittelmeer-Forts durch einen 67 Tonnen wiegenden Accumulator erzeugt werden.

Artilleristisches aus den Niederlanden. In der Reichsgiesserei für bronzenes Geschütz in Haag wurden 3 hartbronzene Feldgeschütze von 8·5^{cm} zur Erprobung behufs Einführung bei der reitenden Artillerie, erzeugt.

Die hauptsächlichsten Abmessungen dieser Rohre waren:

Länge des Rohres 2060^{mm},
„ der Seele (22·1 Kaliber) 1880^{mm},
„ des gezogenen Theiles (19·4 Kaliber) 1565^{mm},
Zügezahl 24,
Breite der Züge 8·125^{mm},
Tiefe „ „ 1·250^{mm},
Breite der Felder 3^{mm},
Drall { Geschützrohr Nr. 1, 0—40 Kaliber,
„ „ 2, 0—30 „
„ „ 3, 30 „
Rohrgewicht sammt Verschluss 460^{kg}.

Für diese Geschütze lieferte die Firma Krupp 2 Laffeten und eine Protze, letztere eingerichtet für 36 Geschosse und 38 Patronen, das Gewicht der leeren Protze betrug 469^{kg}, die Munition wog 311^{kg}, das Zubehör 97^{kg}; die total ausgerüstete Protze daher 877^{kg}.

Die eine der von Krupp gelieferten Laffeten war mit einer niederländischen Richtmaschine übereinstimmend mit der, der Laffeten des 8^{cm}, die andere mit einer von der genannten Firma entworfenen Richtmaschine versehen. Die erstere wog völlig ausgerüstet — jedoch ohne die beiden Kartätschen, die mitgeführt werden können — 510·5^{kg}, die letztere 500·5^{kg}.

Das Resultat der durchgeführten Versuche war, dass die Treffwahrscheinlichkeit der erprobten Geschütze nicht geringer ist als diejenige, welche aus den bekannten Angaben hinsichtlich des deutschen, englischen, österreichischen und italienischen Feldgeschützes abzuleiten ist, dass sie jedoch von den französischen Feldgeschützen und auch von der für die schwedische Regierung bei Krupp angefertigten und erprobten Feldkanone von 8·4^{cm} übertroffen wird.

Kanone Nr. 2 gab die besten Resultate. Nach mehr als 1000 Schüssen waren die drei Geschütze noch in vollkommen brauchbarem Zustande und hat die Hart- (Stahl-) Bronze vortreffliche Eigenschaften als Geschützmetall bewährt; gegen den Stahl steht sie jedoch zurück.

Zufolge der gemachten Versuche hat der niederländische Kriegsminister bestimmt, dass die bei der Armee neu einzuführenden Geschütze von umringtem Stahl gefertigt werden sollen.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1880

Mit Ende Juli 1880 waren krank verblieben	12.918
Im Monate August 1880 sind erkrankt (darunter 5.458 Mann im General-Com. Sarajevo)	33.710
Gesammt-Krankenstand im Monate August 1880	46.658
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 4.212 Mann im General-Com. Sarajevo)	26.068
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 3.273 Mann im General-Com. Sarajevo)	20.590
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate August 1880 genesen	33.372
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	130
wurden krankheitshalber beurlaubt	877
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	591
sind gestorben (darunter 42 Mann im General-Com. Sarajevo)	128
sind desertirt	5
Zusammen der Abgang	35.103 M
Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 1.778 Mann im General-Com. Sarajevo)	11.555
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 402 Mann im General-Com. Sarajevo)	2.544
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 1.376 Mann im General-Com. Sarajevo)	9.011

Bei den in Abgang gekommenen 35.103 Mann waren an behandelten Kra
heiten und Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 88 Fälle im Militär Com. Krakau, 66 Fälle im General-Com. Lemberg)	340	Krankheitsfälle,	—	Todesfä
Darm-Typhus (darunter 67 Krankheits- und 22 Todesfälle im General-Com. Sarajevo)	138	„	35	„
Fleck-Typhus	4	„	1	„
Wechselfieber (darunter 1.211 Fälle im General-Com. Sarajevo, 797 Fälle im Militär-Com. Pressburg)	6.547	„	—	„
Lungensucht	73	„	31	„
Knochenbrüche	57	„	1	„
Schusswunden	30	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	10	„	1	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 187 Fälle im General-Com. Lemberg 186 Fälle im General-Com. Wien, 171 Fälle im General-Com. Prag)	1.156	„	—	„
Trachom (darunter 163 Fälle im General-Com. Lemberg)	363	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	1.784	„	—	„
Lungen-Entzündung	92	„	2	„
Brustfell-Entzündung	102	„	2	„
Acuter Magen-Katarrh (darunter 1.335 Fälle im General-Com. Sarajevo)	3.997	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 782 Fälle im General-Com. Sarajevo)	3.058	„	1	„
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 214 Fälle im General-Com. Sarajevo)	1.893	„	—	„
Blattern	32	„	—	„
Wundgedrückte Füsse	2.220	„	—	„

Ausserdem sind noch vorgekommen:
16 Selbstmorde und 10 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Die leichten Geschütze der spanischen Feld-Artillerie *).

Nachdem im August 1878 auf Grund umfassender Versuche mit 9^{cm} ') Hinterlad-Feldkanonen aus Stahlbronze die endgiltige Einführung dieser österreichischen nahezu gleichen) Geschütze in die normale Ausrüstung chweren Batterien Spaniens erfolgt war, stand für das dortige Artillerie- é die Frage offen, in welcher Art der auch an die leichten Feldgeschütze tretenden Forderung einer grösseren Anfangsgeschwindigkeit und erhöhten osswirkung zunächst entsprochen werden könne. Nach eingehenden Studien usgedehnteren Versuchen kam man nun zum Schlusse, dass es wohl h sei, die Leistungsfähigkeit der bestehenden 8^{cm} Stahlkanonen M. 1868 Krupp durch eine im eigenen Lande (Werkstätten von Sevilla und Trubia) führende Umwandlung derselben auf den gewünschten Standpunkt zu n. Diese Umänderung besteht im Allgemeinen darin, dass der Rohrkörper erfolgtem Abdrehen der Schildzapfen und Verringerung seines Durch- rs durch aufgezogene Ringe aus Puddelstahl verstärkt wird, dass weiter aderaum vergrössert und ein gezogenes Geschosslager hergestellt, endlich isherigen Keil- in Parallelzüge umgestaltet werden.

Nach mehreren comparativen Versuchen mit verschiedenen Pulversorten Ladungen wurde eine Patrone von 1·05^{kg} des 10—15^{mm} Geschützpulvers Murcia als die entsprechendste angenommen, welche Ladung dem 4·6^{kg} eren Hohlgeschosse eine mittlere Anfangsgeschwindigkeit von 455^{m} ilte.

In Anbetracht der mit zwei in der vorgenannten Weise umgeänderten Stahlkanonen erhaltenen günstigen Resultate, sowie der im Verhältnis en erwarteten Vortheilen nicht bedeutenden Kosten wurde die successive derung von 200 Geschützen dieses Kalibers angebahnt und gleichzeitig n letzter Zeit aufgeworfene Frage über die Beibehaltung des 7·8^{cm} Kalibers Annahme eines 7·5^{cm} Rohres zu Gunsten des ersteren entschieden.

Uebereinstimmend mit dem Schlussantrage des Artillerie-Comités bei hrung der 9^{cm} Stahlbronze-Feldkanonen war aber nun das nächste Streben gerichtet, ein neues 7·8^{cm} Geschütz aus der bei den schweren Feld- nen vollkommen bewährten comprimirten Bronze zu erzeugen, wodurch Anlehnung an die besten bis dahin bekannten Constructions-Bedingungen glich der Bohrungslänge, des Systems der Züge, Anordnung des Lade- es etc. etc., womöglich noch bessere Resultate als mit umgeänderten ten Stahlgeschützen erreicht werden sollten.

Ueber das in Folge dieses Entschlusses unter Leitung des Obersten ncia in Sevilla ausgefertigte 7·8^{cm} Rohr, welches seither in die normale üstung der leichten Feldbatterien eingestellt wurde, folgen hier zum sse einige Angaben und wird hier nur bemerkt, dass der Verschluss ch dem des 9^{cm} Geschützes construirt und mit kupfernen Liderungs-Be- ltheilen versehen ist; die Munition besteht aus jener des umgeänderten Stahlgeschützes, d. i. 2 Kaliber lange Ring-Hohlgeschosse mit kupfernen

*) Nach dem spanischen „*Memorial de Artilleria*".

Centrir- und Führungsbändern und einem dem österreichischen M. 185 ähnlichen Percussionszünder, dann Röhrenshrapnels mit dem Zeitzünder M. 188 der analog der bekannten Bazzichelli'schen Construction ist, schliesslich Kartätschen. Die durch Versuche festgestellte Pulverladung beträgt bei diesem Geschütze $1{\cdot}25^{kg}$ des 10—15^{mm} spanischen Pulvers, welche dem $4{\cdot}6^{kg}$ schweren Hohlgeschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von circa 490^{m} ertheilt, ohne dass der Gasdruck den der Rohrconstruction zu Grunde liegenden Maximaldruck von 2000^{kg} per Quadrat-Centimeter übersteigt.

Aus dem $7{\cdot}8^{cm}$ stahlbronzenen Versuchsrohre wurden im Ganzen 600 Schüsse zur Lösung der verschiedenen Programmpunkte abgegeben und das Rohr zum Schlusse einer jeden Versuchs-Serie, sowie nach Beendigung des ganzen Schiessversuches genau untersucht, ohne dass sich irgend welche Spuren einer Bohrungserweiterung gezeigt hätten.

Diese 600 Schüsse vertheilten sich auf die Abgabe von 200 Schüssen in der Fabrik von Sevilla, um über die Widerstandsfähigkeit und das sonstige Verhalten des Rohrmaterials Aufschluss zu erhalten; weitere 400 Schüsse wurden auf dem Versuchsplatze von Caralanchel abgegeben, und zwar 100 Schüsse zum Messen der Anfangsgeschwindigkeiten und Gasspannungen, behufs Wahl der geeigneten Pulversorte und Ladung, 150 Schuss zum Präcisionsschiessen auf 500, 1000, 1500, 2000 und 3700^{m}, endlich 150 Schuss im Schnellfeuer.

Die Einführung der 8^{cm} Stahlbronze-Kanone als leichtes Feldgeschütz stellt der Umänderung der noch bestehenden 8^{cm} älteren Stahlkanonen in keiner Weise ein Hindernis in den Weg und bot überdies die nach zwei Richtungen hin erfolgte Experimentirung dieses Kalibers Veranlassung, auch an die Construction neuer Laffeten für die nunmehr mit grösseren Ladungen feuernden leichten Feldgeschütze zu schreiten. Die wesentlichsten Daten über die vorerst in drei Exemplaren ausgeführten Versuchslaffeten, von denen eine aus Gussstahl, die zweite derselben Construction aus Puddelstahl angefertigt wurde, während die dritte nach dem System Engelhardt ausgeführt ist, sind im Folgenden gegeben:

Gewicht der Laffete 410—420^{kg}.

Stärke der nach aussen umgestülpten Wandbleche 7^{mm}, Feuerhöhe circa 950^{mm}.

Grösste Elevation 20° } Zahnbogen-Richtmaschine.
„ Senkung 5° }

Horizontaler Abstand des Aufliegepunktes des Protzstockes vom Achsmittel 1750^{mm}.

Laffetenwinkel 28°.

Gewicht eines Rades mit metallener Nabe 130—140^{kg}.

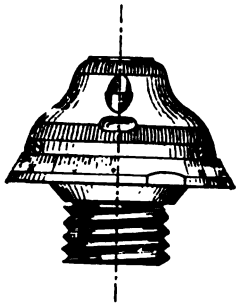
Einer im Juli-Hefte des „*Memorial de Artilleria*“ enthaltenen vergleichenden Zusammenstellung von Gewichten und Maassen der Feldgeschütze der sechs Grossmächte und Spaniens entnehmen wir schliesslich folgende Daten über die dermaligen spanischen Feldgeschütze:

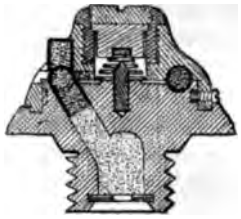
Gegenstand		8cm *)	9cm	
		Kaliber		
ırlänge	Mm.	2024 (1935·4)	2100	2060
gezogenen Theiles	„	1579 (1394)	1506	1475
er des gezogenen Theiles				
en Feldern	„	78 (78·5)	87	87
Art der Züge	„	24 Parallel	(24 Parallel)	
ralles	„	progressiv (constant)	constant	constant
e in Kalibern	„	60 bis 30 (circa 46)	45	45
		Gussstahlrohr mit Puddelstahl-Ringen, Rundkeil	Krupp'scher Gussstahl Ring-Rundkeil	Stahlbronze Massiv Flachkeil
on des Rohres				
on des Verschlusses				
hrung		Kupferband	Kupferringe	
er Granate	Kg.	4·6	6·4 **)	6·4
virksamen Sprengstücke	„	95	153	153
es Shrapnels	„	4·6	7·1 **)	7·1
r Sprengladung	„	0·010	.	.
Füllkugeln des Shrapnels		92	.	.
„ der Kartätsche		90	168	168
er Pulverladung	Kg.	1·25 (1·05)	1·5	1·5
schwindigkeit der Granate	Mt.	485 (455)	455	455
per Geschütz		120	103	103
per Batterie		6	6	6
Batterien		30	12	
Geschütze		180	72	
es Rohres sammt Verschluss	Kg.	358 (335)	487	512
kriegsmässig ausgerüstete chützes	„	1420	1850	1865
es kriegsmässig ausgerüsteten nitions-Wagens	„	1400	1800	1800
beim Geschütze ohne aufgesessener Mannschaft	„	238	308	311
beim Geschütze mit aufgesessener Mannschaft	„	288	370	373
beim Munitions-Wagen ohne Mannschaft	„	233	300	300
beim Munitions-Wagen mit Mannschaft	„	283	337	337
en Elevation entspricht eine	„			
ale Granat-Schussweite von	Mt.	6000	6000	6000
rkungssphäre des Shrapnels	„	2400	2400	2400
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Länge		10·3	.	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Breite		0·11	.	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Höhe		0·18	.	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Länge		.	12·18	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Breite		0·70	0·39	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Höhe		0·65	0·42	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Länge		.	15·09	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Breite		.	1·06	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Höhe		.	1·03	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Länge		16·74	.	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Breite		2·80	.	
0m eine Ausdehnung des Zieles von Metern in der Höhe		1·1	.	

eingeklammerten Zahlen sind Daten für die 8cm umgeänderten M. 1868 Stahlrohre, welche im Originale der erwähnten Zusammenstellung nicht angeführt sind und hier nur der halber aus einem früheren Hefte des „*Memorial*" beigefügt wurden mit der Bemerkung, stischen Leistungen der umgeänderten 8cm Stahlkanonen mit jenen der Stahlbronze- gleichem Kaliber als beiläufig übereinstimmend angenommen werden können.
ie 9cm Granate mit dem beiläufigen Gewichte des Shrapnels befindet sich noch im Versuche.

Spanischer Zeitzünder M. 1880.

Wie aus den nebenstehenden Figuren (Ansicht und Schnitt) ersichtlich ist, gleicht dieser Zünder der Construction jenes des italienischen Capitäns Bazzichelli, der als Shrapnelzünder M. 1876 in der italienischen Artillerie eingeführt ist: nur ist der Zünderkörper, welcher die Tempirscala trägt, in seinem mittleren grössten Theile statt cylindrisch conisch geformt.



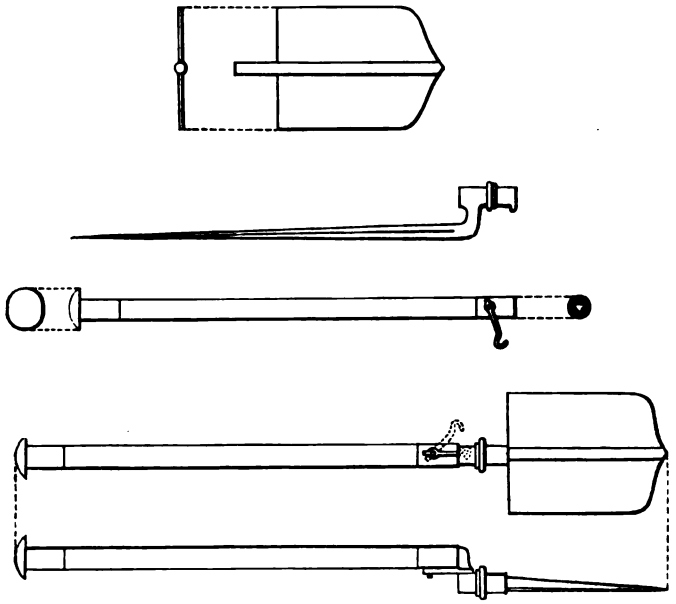


(*„Memorial de Artilleria."*)

Der leichte Spaten für die spanische Infanterie.

Die meisten Armeen haben den Linemann'schen Spaten eingeführt. Die englische Infanterie bedient sich der Schaufel von S. Welmore, welche unter Zuhilfenahme des Bajonnetes zusammengestellt wird.

Auf ähnlicher Grundlage beruht ein vom Capitän Diaz für die spanische Infanterie vorgeschlagener Spaten, dessen Zeichnung genügt, um die Bestandtheile, ihre Zusammensetzung und die Tragart des hölzernen Stieles, welch' letzterer gleichzeitig als Bajonnetscheide dient, zu erkennen. Für gewöhnlich wird das Schaufelblatt aussen am Tornister getragen, das Bajonnet in seiner Scheide an der Kuppel.



Zum Gebrauche der Schaufel wird das Bajonnet auf das hiezu entsprechend geformte Ende der Rippe aufgepflanzt, in seine Scheide (jetzt Stiel) versetzt und mittelst einer Schliesse daran festgehalten. Das Schaufelblatt aus Gussstahlblech wiegt 690^{g}.

Versuch einer Entwicklung der Haupt-Constructionsarten der Armee-Fuhrwerke.

Unter diesem Titel veröffentlicht der „Russische Invalide“ einen ...eren Aufsatz, welcher, da er in mancher Hinsicht, zumal rücksichtlich ...gleiches mit den in unserer Armee bestehenden Armee-Fuhrwerken, vieles ...resse bietet, nachstehend auszugsweise in deutscher Uebersetzung wieder... ...eben werden möge.

Ueber Antrag der Haupt-Intendanz-Verwaltung ist vor Kurzem eine ...mission unter Vorsitz des Generals Baron Zeddeler zur Erprobung verschiedener ...rwerks-Modelle und zur Auswahl des entsprechendsten eingesetzt worden.

Für die russische Heeresverwaltung ist es besonders schwierig, ein für ganze Reich brauchbares Armee-Fuhrwerks-Modell zu finden. Das russische ...ritorium ist fünfmal so gross als das aller übrigen europäischen Mächte, Folge dessen kommen in Russland auf die Flächeneinheit bedeutend weniger ...ahnte Wege und Eisenbahnen als in den anderen Staaten. Die Mehrzahl Communicationen in Russland sind gewöhnliche Landwege von den verschieden... Eigenschaften in Bezug auf Boden- und Neigungsverhältnisse. Nebst Zwecke, dem das Fuhrwerk dienen soll, hat daher der Constructeur noch ... andere Umstände zu berücksichtigen. Der Verfasser gibt hienach folgende ...twicklung der Haupt-Constructions-Daten eines Armee-Fuhrwerkes“.

a) Zahl der Pferde und Art ihrer Anspannung.

Die Fuhrwerks-Theorie sagt, dass mit der Vermehrung der Zahl der ...espannten Zugpferde die Zuglast nicht proportional vergrössert werden kann.

Erfahrungsgemäss gilt, dass bei 1, 2, 3, 4, 6, 8 Zugpferden sich die jedem Pferde fortgebrachten Lasten verhalten wie 9 : 8·5 : 8 : 7 : 6.

Militär-Fuhrwerke soll man daher mit der geringst möglichen Zahl ...de bespannen. Die vortheilhafteste Bespannung für dieselben ist die ...nd die 4spännige. Das Dreigespann hat den grossen Nachtheil der baldigen ...ündung des in der Gabel gehenden Pferdes, es wird daher selten angewendet.

Die Nachtheile des 2spännigen Zuges gegenüber dem 4spännigen Zuge sind:

1. Die todte Last per Pferd ist beim 2spännigen Zug grösser als beim ...ännigen. Die todte Last des unbeladenen Fuhrwerkes ist nämlich nicht ...eutend verschieden, ob das Fuhrwerk mit 2 oder mit 4 Pferden bespannt ...d; der Hauptantheil dieser Last entfällt auf die Achsen und die Räder und ...e sind in beiden Fällen gleich. So wiegt z. B. bei uns (in Russland) ein ...ännigen Fuhrwerk durchschnittlich 25 Pud (409·5^{kg}), kommen auf das Pferd ½ Pud (204·75^{kg}) todte Last; dagegen wiegen die 4spännigen Fuhrwerke ...chschnittlich 36 Pud (590^{kg}), d. i. todte Last per Pferd 9 Pud (147·5^{kg}).

2. Der Personalstand an Fahrmannschaft ist bei demselben Gewicht zu transportirenden Last beim 2spännigen Zug relativ grösser als beim ...ännigen. Rechnet man zu jedem Fuhrwerk einen Fahrsoldaten und zur Aus... ...e während des Marsches (zum Einsperren der Räder, für den Fall der ...rweisen Bespannung u. s. f.) bei jedem 2spännigen Fuhrwerk einen Mann ...s als Minimum anzusehen ist), per 4spänniges Fuhrwerk 2 Mann, wie es der Organisation der Trains als Grundlage angenommen wird, so erhält man Verhältnis des Personalstandes beim 2- zu jenem beim 4spännigen Zug 4 : 3.

3. Die Zahl der Reserve-Handpferde muss beim 2spännigen Zug grösser sein als beim 4spännigen. Dies ergibt sich aus der Betrachtung, dass beim Undienstbarwerden eines Pferdes beim 2spännigen Zug unbedingt ein Reservepferd herangezogen werden muss, selbst beim besten Wege und bei den stärksten Pferden, dagegen kann ein 4spänniges Fuhrwerk eventuell auch 3spännig, zur Noth auf guter Strasse auch 2spännig fortkommen.

4. Bei einem Train, welcher aus 2spännigen Fuhrwerken besteht, ist ein Aufenthalt durch Bruch eines Fuhrwerkes wahrscheinlicher, als bei einem Train, der aus 4spännigen Fuhrwerken gebildet ist, denn die Zahl der Fuhrwerke ist im ersten Falle grösser.

5. Die Colonnenlänge eines Trains aus 2spännigen Fuhrwerken ist doppelt so gross, als jene eines Trains, der aus 4spännigen Fuhrwerken formirt ist.

6. Die Auswahl der Pferde nach Temperament, Gestalt und Stärke aus den vom Lande beigestellten Pferden ist für den 2spännigen Zug schwieriger als für den 4spännigen.

Die Vortheile des 2spännigen Zuges gegenüber dem 4spännigen Zuge sind:

1. Die Zugkraft der Pferde wird am besten ausgenützt.

2. Die Leitung der Pferde ist beim 2spännigen Zug am zweckmässigsten.

Aus dem Vergleiche dieser Vor- und Nachtheile geht hervor, dass der 4spännige Zug bedeutende Vortheile mit sich bringt; es ist einfacher und billiger, den Train aus 4spänniger Fuhrwerken zu bilden.

Allerdings gehen beim 4spännigen Zuge circa 11% der Zugkraft des Pferdes verloren, ferner ist das Fahren mit 4 Pferden in einer Reihe nebeneinander auf schmalen Wegen, wie Dämmen etc., mit Schwierigkeiten verbunden. Den ersten Nachtheil paralisirt man theilweise durch das Einfahren der Pferde und durch gründliche Abrichtung der Fahrsoldaten. Zur Behebung des zweiten ist die Bespannung derart einzurichten, dass mit den Pferden auch paarweise hintereinander gefahren werden kann. Nur erinnern wir daran, dass dann bei dieser Art der Anspannung beim Sattelpferd fast die ganze Zugkraft, im Ganzen also bei allen vier Pferden 25% derselben verloren gehen.

Wir kommen daher zu folgendem Schlusse:

Für Militär-Fuhrwerke ist der 4spännige Zug, mit den 4 Pferden in einer Reihe, der wünschenswerteste, nur muss die Möglichkeit da sein, die Pferde auch paarweise hintereinander anspannen zu können.

Es ist bekannt, dass ein Theil der Fuhrwerke den Truppen unter allen Verhältnissen folgen muss, während der andere Theil nur auf Märschen sich bei der Truppe befindet. Zu ersteren gehören die Patronenkarren und ein Theil der Sanitäts-Fuhrwerke, zu letzteren gehören die Proviant-, Instrumenten-, Officiers- und andere Fuhrwerke, die wir allgemein „Administrations-Wägen nennen wollen.

Die Patronenkarren müssen sich bis in die nächste Nähe des Gegners, in dessen unmittelbare Wirkungssphäre, häufig in beschleunigten Gangarten bewegen. Es erscheint daher zweckmässig, sie so beweglich zu machen, wie die Munitions-Wägen der reitenden Artillerie. — Die Sanitäts-Fuhrwerke brauchen dagegen ihrer Beweglichkeit nach nur den Fuhrwerken der fahrenden Artillerie zu entsprechen.

Einfacher sind die Umstände, unter welchen die „Administrations-Fuhr-e“ Dienste leisten sollen; sie müssen im Allgemeinen blos auf den Com-cationslinien fortkommen.

Alle Landcommunicationen Russlands theilt man in folgende fünf Classen: Haupt- oder Reichs-Communicationen, 2. Wege des grossen Verkehrs, wöhnliche Poststrassen von Gouvernement zu Gouvernement, 4. Kreispost-sen, 5. Land- und Dorfwege.

Die Militär-Fuhrwerke müssen auf den Wegen der ersten vier Classen immer fortkommen. Fast alle russischen Poststrassen haben eine Breite zu 10 Saschen (21·33^{m}), die mittlere Fahrbahn ist 2 bis 4 Saschen bis 8·5^{m}) breit. Einige derselben sind mit hartem Material beschottert. Die e der 5. Kategorie haben im Vergleich zu der Ausdehnung der Poststrassen geringere Entwicklung, sind also verhältnismässig weniger zahlreich.

Die Steigung beträgt im Allgemeinen nicht mehr als $^1/_{25}$. Steigungen $^1/_{14}$ bis $^1/_{12}$ sind nur von kurzer Ausdehnung. Im Bergland kommen gungen von 5 bis 6%, in seltenen Fällen von 9 bis 10% vor. Im eren Falle ist Vorspann nothwendig. — Die Neigung der Wege senkrecht die Längenaxe beträgt bis $^1/_{25}$.

Gehen wir nunmehr zur Aufstellung der Normen für die Haupt-Kate-n der Armee-Fuhrwerke über.

b) Beweglichkeit der Fuhrwerke.

Die Beweglichkeit des Fuhrwerkes hängt von folgenden Factoren ab: Kraft des lebenden Motors, 2. Widerstände bei der Bewegung, 3. Ge-t des Fuhrwerkes.

Versuche, welche mit der Zugkraft verschiedener Thiere vorgenommen len, haben ergeben, dass ein kleines Pferd, mit der Geschwindigkeit von s 5 Werst per Stunde, bei 10 Stunden Arbeitszeit, abwechselnd mit en, ohne Schaden für seine Gesundheit eine Zugkraft von 1·8 Pud (29·5^{kg}), grosses Pferd aber unter denselben Bedingungen eine Zugkraft von Pud (78·6^{kg}) entwickeln kann. Wir nehmen für Militärpferde bei der en Geschwindigkeit und bei fortgesetzter Arbeit eine mittlere Zahl: 3·3 Pud ^{g}) als Zugkraft an.

Den zweiten Factor — die verschiedenen Widerstände — kann man em Coëfficienten des Bewegungs-Widerstandes zusammenfassen. Sorgfältige uche haben ergeben, dass dieser Coëfficient innerhalb weiter Grenzen, zwar von $^1/_5$ bis $^1/_{100}$ variirt. Nachstehend stellen wir einige Coëfficien-für Bodengattungen auf, wie wir sie häufig treffen.

ei einem Boden:	Flugsand	Frische beschot-terte Chaussée	Ausgefahrener Weg	Gewöhnlicher Feldweg	Harter Lehm oder Thon	Trockene harte Wiese	Trockene schwarze Erde (Tschernosjem)	Trockene Chaussée	Nasse Chaussée	Ebenes Stein-pflaster
ier Wider-nds-Coëffi-ent f =	$^1/_5$	$^1/_7$	$^1/_7$	$^1/_{10}$	$^1/_{19}$	$^1/_{25}$	$^1/_{25}$	$^1/_{33}$	$^1/_{26}$	$^1/_{100}$

Für Fuhrwerke der ersten Kategorie, die also den Truppen stets folgen müssen, ist der Widerstands-Coëfficient immer grösser als $^1/_{10}$. Wir können ihn als $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ annehmen. Fuhrwerke der zweiten Kategorie verkehren höchstens noch auf Landwegen, der Widerstands-Coëfficient für diese ist daher $^1/_7$ bis $^1/_{12}$.

Um das Gewicht der Fuhrwerke zu berechnen, nehmen wir den 4spännigen Zug, wobei sich die Zugkraft des Pferdes gegen jene im 2spännigen Zuge verhält wie 8:9:

Danach erhalten wir als Last per Pferd:

Beim Widerstands-Coëfficienten $^1/_5$: 14·5 Pud
„ „ „ $^1/_7$: 20·5 „
„ „ „ $^1/_{10}$: 29·5 „

Als Norm für das Gewicht der Fuhrwerke nehmen wir mittlere Zahlen an, so dass

beim Patronenkarren	17·5 Pud	(287 kg)
bei den Sanitäts-Fuhrwerken . .	20 „	(328 kg)
bei den Administrations-Fuhrwerken	25 „	(410 kg)

Zuglast per Pferd entfällt.

Dies Alles gilt nur für horizontale Wege. Nehmen wir nun an, die Steigung auf 10 Saschen Weglänge sei 5%, so muss ein Pferd beim Patronenkarren 280 Fuss-Pud Arbeit verrichten, oder per Fuss 4 Pud Zugkraft ausüben. Bei horizontalem Boden sind bei 17·5 Pud Zuglast per Pferd 2·5 Pud Zugkraft nothwendig. Demnach wächst bei nur 5% Steigung die Zugkraft um das $1^1/_2$fache und nähert sich der Zugkraft eines grossen Pferdes, was beweist, dass die Zuglast per Pferd oben nicht zu klein angenommen worden ist.

Die Erfahrungen des letzten Feldzuges bestätigen dies. Gewöhnliche Train-Fuhrwerke (Administrations-Fuhrwerke mit 30 Pud (500 kg) Zuglast per Pferd, vermochten, bei ununterbrochener Bewegung und bei der verhältnismässig schwachen Constitution der vom Lande abgestellten Pferde, den Truppen auf Landwegen und in der schlechten Jahreszeit absolut nicht zu folgen, dagegen sind die Fuhrwerke mit 25 Pud (410 Kilo) Zuglast per Pferd ganz gut nachgekommen.

c) Gewicht des Fuhrwerkes und Verhältnis der lebenden (nutzbaren) zur todten Last.

Auf Grund des vorher Entwickelten erhalten wir das Gewicht:

des Patronenkarrens mit	70 Pud	(1147 kg)
„ Sanitäts-Fuhrwerkes mit	80 Pud	(1310 kg)
„ Administrations-Fuhrwerkes mit . .	100 Pud	(1638 kg)

Wie ist nun das Verhältnis der nutzbaren zur todten Last zu fixiren? Beobachtungen, welche auf die umfassendste Weise bei verschiedenen Typen vorgenommen wurden, haben ergeben, dass ein Fuhrwerk genug dauerhaft ist, wenn auf jedes Pud Nutzlast circa ein Pud todte Last entfällt.

Wir wollen einige Beispiele aufführen.

1. Der Gribeauval'sche Munitions-Wagen mit 4 Pferden wog leer 1680 russische Pfund, die Belastung wog 1300 russische Pfund, sohin kamen auf ein Pfund Nutzlast 1·3 Pfund todte Last. Dieser Wagen war aber auch überflüssig dauerhaft. Munitions-Wägen dieser Art, die wir im Jahre 1812 von den Franzosen eroberten, dienten bei uns in den mobilen Parks bis zum Anfang der Fünfziger-Jahre, also circa 40 Jahre.

2. Die eisernen Munitions-Wägen, welche in Deutschland, sterreich und Italien jetzt eingeführt sind, bei denen also alle Hilfs- el der neuern Technik Anwendung fanden, wiegen circa 1100^{kg}, die Nutz- circa ebenso viel.

3. Unser Parkwagen M. 1863, welcher im letzten Feldzuge nicht ig Dienste leistete, und sich hinreichend dauerhaft erwies, wog 42 Pud Belastung war 56 Pud, sohin kamen auf 1 Pud Nutzlast 0·75 Pud e Last.

Das Verhältnis der Nutzlast zur todten Last hängt ausserordentlich der Schnelligkeit der Bewegung des Fuhrwerkes ab, indem es dann die erhaftigkeit desselben beeinflusst. Die Fuhrwerke leiden sehr durch die se bei schnellen Gangarten. Aus diesem Grunde soll man für dieWägen erster egorie, analog wie bei den Munitons-Wägen der Feld-Artillerie, auf jedes Pud zlast wenigstens ein Pud todte Last rechnen. Bei den Administrations- rwerken, welche sich nur selten im Trab, meist aber im Schritt bewegen, n auf $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Pud Nutzlast erst ein Pud todte Last angenommen den.

Demnach erhält man als Gewicht des leeren

Patronenkarrens	35 Pud (575^{kg})
Sanitäts-Fuhrwerkes	40 Pud (655^{kg})
Administrations-Fuhrwerkes	40—45 Pud (655—740^{kg})

d die Nutzlast kann man sich dann leicht herausrechnen, wenn man das vicht des Fahrsoldaten, der Reserve-Bestandtheile und der dreitägigen Fourage Rücksicht zieht.

d) Stabilität des Fuhrwerkes.

Die Anforderungen, welche man an die Militär-Fuhrwerke bezüglich ihrer bilität stellt, richten sich nach den Umständen, unter welchen das Fuhr- k Dienste leisten soll.

Erfahrungsgemäss ist festgestellt, dass Militär-Fuhrwerke, welche ohne g fortkommen müssen, wie die Patronenkarren, die Sanitäts-Fuhrwerke etc., chungen bis 15° und Hindernisse, Unebenheiten des Bodens bis zur Höhe Tiefe gleich $^2/_3$ des Radhalbmessers, ohne Gefahr umzuwerfen, überwinden en. Um aber ganz sicher zu gehen, sagen wir, die Fuhrwerke der ersten egorie müssen noch Hindernisse bis zur Höhe des Radhalbmessers über- den.

Was die Fuhrwerke der zweiten Kategorie betrifft, so muss ihre Stabilität gross sein, dass sie auf ausgefahrenen verdorbenen Wegen mit tiefen Ge- n nicht umwerfen. Geleise von einem Fuss Tiefe (circa der halbe Radhalb- ser) dürfen nach praktischen Erfahrungen den Wagen noch nicht zum werfen bringen. Wir fixiren die Grenze — auch hier der Sicherheit wegen mit $^2/_3$ Radhalbmesser.

Den Winkel, bei welchem ein Fuhrwerk noch nicht umwerfen darf, finden aus der Gleichung $\sin. \alpha = \frac{h}{2d}$, wobei $2d$ = Geleisweite = 53 rus- he Zoll, $h = r$ = dem Radhalbmesser = 24 russische Zoll bei den Fuhr- ken der 1. Kategorie. Damit wird $\alpha = 24°$.

Für die Fuhrwerke der 2. Kategorie finden wir aus $\sin\alpha = \frac{2d}{^3/_2 r}$, $\alpha = 16°$.

Damit die Fuhrwerke aber bei den soeben bestimmten Winkeln nicht umwerfen, muss der Schwerpunkt derselben eine entsprechende Lage haben, die wir aus der Gleichung $\tan\alpha = \frac{d}{r+H}$ bestimmen können, α, d und r sind dieselben Werte wie oben, H bedeutet die Höhe des Schwerpunkts über den Achsen.

Bei $\alpha = 24°$ erhalten wir für die Fuhrwerke der ersten Kategorie $H = 2r$, der Schwerpunkt bei diesen Fuhrwerken darf also höchstens um den Raddurchmesser über den Achsen liegen.

Für die Fuhrwerke der zweiten Kategorie ist bei $\alpha = 16°$, $H = 3r$, was wohl nur selten vorkommen wird, wenn z. B. das Fuhrwerk mit Heu beladen ist.

e) Die Lenkbarkeit des Fuhrwerkes.

Die zum Umkehren nothwendige Breite des Weges bestimmt sich aus der Relation $\sqrt{l^2+d^2}$ wo l die Entfernung der Deichselspitze von der Achse, d die Geleisweite bezeichnet. Gewöhnlich ist $l = 120^{II}$, $d = 58^{II}$, somit $\sqrt{l^2+d^2} = 132^{II} = 11^{I}$ circa $1^1/_2$ Saschen. Auf diesem Raum kann ein 2rädriges Fuhrwerk umkehren.

Bei den 4rädrigen Fuhrwerken ist die Sache etwas complicirter.

Dieses beschreibt beim Umkehren einen Kreisbogen um den Durchschnittspunkt der verlängert gedachten Vorder- und der Hinterachse. Der Halbmesser dieses Kreises ist gleich der Entfernung von dem erwähnten Durchschnittspunkt bis zur Deichselspitze.

Sei R diese Entfernung, d wieder die Geleisweite, d' die Distanz von dem Durchschnittspunkte der Achsen bis zum Hinterrade, so ist die zum Umkehren nothwendige Breite des Weges $L = R + d' + d$.

Sei weiter c die Entfernung des Reihnagels von der Vorderachse, l die Entfernung der Deichselspitze von derselben Achse, l' die Entfernung der beiden Achsen untereinander, α der Lenkungswinkel, so wird

$$L = \sqrt{l^2 + \left(\frac{l' - c\,(1-\cos\alpha)}{\sin\alpha}\right)^2} + d' + d.$$

Die Werte von l', l und d können sich nur innerhalb sehr enger Grenzen bewegen. l' hängt von dem Rauminhalt des Wagenkastens ab, den wir bereits oben durch Bestimmung des Gewichtes annähernd fixirten; l ist durch die gewöhnliche Länge der Pferde ziemlich genau bestimmt, und d, die Geleisweite, ist bei allen ärarischen Fuhrwerken dieselbe $= 58^{II}$. Wir wollen nur zwei specielle Fälle untersuchen:

1. Erster Fall $c = o$ und $\alpha = 90°$, dann ist $L = 2^1/_2$ Saschen, weil d ebenfalls $= o$. Dieser Fall kommt bei Wägen (Equipagen) vor, wo der Reihnagel in der Vorderachse liegt.

*) In einer eingehenden Besprechung, welche der vorstehende Aufsatz in „Golos" fand, verlangt ein anderer russischer Autor (A. P. . . .w.) für Administrativ-Fuhrwerke einen Neigungswinkel von 30°, weil z. B. den abseits der Haupt-Operationslinien sich bewegenden selbständigen Detachements die Verpflegs-Fuhrwerke auch auf den schlechtesten Wegen zu folgen im Stande sein müssen. A. d. R.

2. Der zweite Fall $c = \frac{l'}{\text{Const.}}$, $\alpha = 90°$ kommt bei den Laffeten . Batterie-Munitions-Wägen vor. Die Constante ist in der Praxis immer grösser 2 oder der Reih- (Protz-) Nagel liegt immer näher der vorderen als der ...eren Achse; d' ist wieder nahezu $= v$ daher $L = 2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Saschen.

Da die Fuhrwerke erster Kategorie: Patronenkarren und Sanitäts-...rwerke, fast ebenso beweglich sein müssen wie die Batterie-Munitions-...gen, so können wir bei denselben den Lenkungswinkel ebenfalls mit 90° ...ren, und wir erhalten dann den Raum, der zum vollständigen Umkehren ...ser Fuhrwerke nothwendig ist, auch wie oben mit $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Saschen.

... den Fuhrwerken der zweiten Kategorie haben wir gesagt, dass sie sich ...s auf gebahnten Wegen bewegen. Die Fahrbahn derselben variirt zwischen ...und 4 Saschen: auf diesem Raume muss also ein Fuhrwerk zweiter Kate-...ie umgekehrt werden können.

Der Reihnagel liegt bei diesen Fuhrwerken immer in der Vorderachse, ...er ist $c = 0$.

Nehmen wir eine mittlere Wegbreite von 3 Saschen $= 252''$ an. l ist ...wöhnlich $= 120''$. $l' = 84''$, $d = 58''$, so erhalten wir die Gleichung:

$$252 = \sqrt{120^2 + \frac{84^2}{\sin^2\alpha}} + \frac{84}{\tan\alpha} + 29, \quad \text{wobei } d' + \frac{d}{2} = \frac{\;}{\tan\alpha}.$$

... $\alpha = 45°$ wird der rechte Theil der Gleichung $= 262$, oder mit anderen ...rten: bei einem Lenkungswinkel von 45° kann man eine Fuhrwerk dieser ...nstruction auf einem 3 Saschen breiten Weg nicht umkehren. (1 Saschen $= 2{\cdot}133^{m}$.) Bei $\alpha = 60°$ wird der rechte Theil der Gleichung $= 233$. Der ...nkungswinkel eines Fuhrwerkes zweiter Kategorie muss also zwischen 45° ...d 60° variiren.*

f) Achsfreiheit und Deichselfreiheit.

Wir kommen nun zur Besprechung zweier weiteren Eigenschaften, welche ... Militär-Fuhrwerke besitzen müssen, d. i. die Achsfreiheit und die ...eichselfreiheit.

Bis jetzt hat man auf diese in Russland zu wenig Gewicht gelegt. Beweis ...ssen die vielen gebrochenen Deichseln, Deichselarme, Langbäume, welche während ...s letzten Feldzuges bei den Park-Fuhrwerken (M. 1862) vorgekommen sind.

Die Achsfreiheit wird bekanntlich durch den Winkel ausgedrückt, ...n die Projection der beiden Achsen auf eine zur Symmetrie-Ebene des Fuhr-...rkes senkrechte Ebene einschliessen.

Die grösste Achsfreiheit müssen natürlich die Patronenkarren haben, ... [illegible] Hindernisse von [illegible] Radhalbmesser [illegible]

Sei α der Winkel, welcher die Achsfreiheit charakterisirt, r der Rad-...halbmesser, d die Geleiseweite, so besteht die Gleichung:

$$\tan\alpha = \frac{\;}{d} = \frac{24}{58} = 0{\cdot}[\text{illegible}],$$

...ler $\alpha = [\text{illegible}]°$ für Patronenkarren.

---

* Im [illegible] erwähnten Artikel des [illegible] wird die Anforderung an Grund-...tzes [illegible] des Lenkungswinkel [illegible] nicht weniger als [illegible] be-...ragen [illegible]. A. d. R.

Bei Sanitäts-Fuhrwerken genügt es, wenn sie Hindernisse von $^1/_2$ Radhalbmesser Höhe oder Tiefe überwinden können, damit wird $\alpha = 24°$.

Die Fuhrwerke zweiter Kategorie müssen auf einem stark ausgefahrenen Weg noch fortkommen. Die Erfahrung zeigt, dass Wege, wo die Geleisfurchen $^1/_2$ Radhalbmesser tief sind, noch nicht unmittelbar hergestellt werden müssen, um der Gefahr zu entgehen, dass sie unpracticabel werden. Dies vorausgesetzt, wird $\alpha = 16°$ für Administrations-Fuhrwerke.

Die Deichselfreiheit wird durch den Winkel charakterisirt, welchen die Deichsel in ihrer zulässigen höchsten und tiefsten Lage mit der Verbindungslinie beider Achsmitten einschliesst, wobei angenommen werden kann, dass sich die Deichsel in der Symmetrie-Ebene des Fuhrwerkes befinde.

Patronenkarren sollen die grösste Beweglichkeit haben, sie müssen Hindernisse von der Höhe des Radhalbmessers und von der Tiefe $= {}^3/_4$ des Radhalbmessers überwinden.

Bei den Administrations-Fuhrwerken reicht es hin, wenn sie Hindernisse von $^1/_2\ r$ Höhe und $^1/_2\ r$ Tiefe überwinden, wobei r der Radhalbmesser.

Ist der Abstand der beiden Achsen $= 84^{II}$, die Entfernung der Deichselspitze von der Vorderachse 120^{II}, so erhalten wir auf einfache Weise den Winkel, der die Deichselfreiheit charakterisirt, bei Patronenwägen $= 50°$ (30° nach aufwärts, 20° nach abwärts), bei Administrations-Fuhrwerken $= 24°$ (14° nach aufwärts, 10° nach abwärts), für Sanitäts-Fuhrwerke nehmen wir im Mittel 37° (22° nach aufwärts, 15° nach abwärts) an.

Sorgfältig durchgeführte Versuche haben ergeben, dass der Zugwinkel am vortheilhaftesten mit 10—12° angenommen werden kann.

Rücksichtlich Druck der Deichsel auf den Widerrist der Pferde hat die Erfahrung gezeigt, dass ein Druck von 20 Pfund, den die Deichsel in horizontaler Lage auf den Widerrist der beiden Stangenpferde ausübt, ohne Gefahr zulässig ist.

Die erhaltenen Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst:

Benanntlich	Patronen-Karren	Sanitäts-Fuhrwerk	Administrations-Fuhrwerk
Zahl der Zugpferde	4	4	4
Zuglast per Pferd in russischen Pud (in Kilogramm)	17·5 (287)	20 (328)	25 (410)
Gewicht des beladenen Fuhrwerkes	70 (1147)	80 (1310)	100 (1638)
Verhältnis der todten zur Nutzlast *)	1 : 1	1 : 1	1 : ($1^1/_8$—$^1/_2$)
Stabilitätswinkel	24°	24°	16°
Lenkungswinkel	90°	90°	60°—45°
Achsfreiheit	33°	24°	16°
Deichselfreiheit nach aufwärts	30°	22°	14°
Deichselfreiheit nach abwärts	20°	15°	10°
Zugwinkel	10—12°	10—12°	10—12°
Druck auf die Deichselspitze	$^1/_2$ Pud = 8^{kg}	$^1/_2$ Pud = 8^{kg}	$^1/_2$ Pud = 8^{kg}

*) Im „Golos" wird das Verhältnis der todten zur Nutzlast wie 1:2 gewünscht.

› nachfolgende Tabelle gestattet einen Vergleich zwischen den vom n Autor entwickelten Anforderungen und den bei unseren österr. hrwerken bestehenden Verhältnissen.

Und zwar:	Zahl der Zugpferde	Zuglast in Kilogramm per Pferd	Gesammtgewicht des beladenen Fuhrwerkes in Kilogramm	Verhältnis der todten zur Nutzlast	Lenkungswinkel	Raumbreite in Metern, die zum Umdrehen erforderlich ist
tions-Fuhrwerke *).						
r im „Russischen Invaliden“	4	290	1150	1 : 1	90°	5—5·5
s-Munitions-Wagen M. 63/75	4	518	2071	1 : 1·5	93°	6·7
„ „ 8cm	6	349	1949	1 : 1	90°	6·5
„ „ 9cm	6	399	2174	1 : 1	90	6·5
- „ „	4	508	2034	1 : 1·2	93	7·0
ehr- „ „	4	488	1952	1 : 1·7	65	7·6
nitäts-Fuhrwerke						
r im „Russischen Invaliden“	4	330	1320	1 : 1	90°	5—5·5
Ambulanzen-Wagen . . .	4	364	1455	1 : 1·5	90	5
n-Wagen u. A.	2	657	1314	1 : 0·75	60°	7
ge Train-Oeconomie-Fuhrwerke						
r im „Russischen Invaliden“	4	410	1650	1 : ($1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{3}$)	60 bis 45°	6·5
igen der Infanterie	2	600	1200	1 : 1	30	8·5
-Rüstwagen der Infanterie	2					
n-Wagen der Artillerie . .	4	568	1136	1 : 1	30	8·5
Leiterwagen der Artillerie .	4	566	2265	1 : 1·8	43	9·6
-Leiterwagen „ „ .	4	512	2085	1 : 1·7	43	9·6
uisiten-Wagen der Genie-		485	1941	1 : 1·5	43	9·6
e	2	630	1262	1 : 1	30	8·5
ie-Requisiten-Wagen der re	4	631	1726	1 : 1·1	180	5·63
Fourgon.	2	545	1089	1 : 0·3	90	5
Manipulations-Wagen . .	4	448	1790	1 : 1	90	5·7
kofen-Wagen	4	639	2556	1 : 2·2	41	9·4
icken-Wagen	4	498 bis 522	1980 bis 2060	1 : 2·2	180	5·63 bis 7·13

*) Mit aufgesessener Bedienungsmannschaft.

Die Organisation der Genie-Waffe in der Schweiz *).

Die Aufgaben der Genie-Waffe umfassen: Die Angriffs- und Ve
gungs-Arbeiten bei befestigten Punkten; die Herstellung von Feldbefestig
die Vertheidigungs-Instandsetzung von Oertlichkeiten, die Lagerarbeite
Kriegs- und Nothbrückenbau, die Zerstörung und Instandsetzung von St
und Eisenbahnen; den Feldtelegraphen-Dienst.

Der wesentlich defensive Charakter der eidgenössischen Armee,
die Unebenheiten des Bodens und die zahlreichen Wasserläufe, welche
durchfurchen, weisen der Genie-Waffe in der Schweiz eine besonders w
Rolle zu. Die neue Militär-Organisation hat daher auch dieser Waff
Ausdehnung gegeben, welche mit dem Umfange der von ihr zu bewälti
Aufgaben im Einklange steht.

Die Genie-Waffe zerfällt in:

1. Die Genie-Bataillone, welche die eigentliche Genie-Truppe bil
2. die Infanterie-Pioniere.

Genie-Bataillone.

Die „Elite“ **) zählt 8 Genie-Bataillone mit den Nummern von 1

Ein Beschluss des Bundesrathes vom 3. März 1876 hat die
rungs-Bezirke der Genie-Bataillone wie folgt fixirt:

Bataillone	Infanterie-Bezirke	des D Bezi
Nr. 1	1, 3, 4, 5 und 6	1
Nr. 2	1 bis 8 2	
Nr. 3	1 bis 12	
	1 bis 12	

Bataillons-Stab.

Der Stab eines Bataillons ist folgendermassen zusammengesetzt:

	Offiziere und Mannschaft	Reitpferde
Commandant, Major	1	2
Adjutant, Hauptmann	1	2
Quartiermeister*)	1	1
Aerzte	2	2
Büchsenmacher	1	—
Schlosser	2	—
Wagner	1	—
Summe	9	7

Sapeur-Compagnie.

Die Sapeure sind speciell mit folgenden Aufgaben betraut: mit der stellung aller passageren Werke und ihrer Verstärkungsmittel, dem Legen mässiger Minen; der Vertheidigungs-Instandsetzung von Oertlichkeiten, der störung und Instandsetzung von Strassen, dem Bau von Nothbrücken, der führung der Lagerarbeiten. Sie können auch zur Zerstörung und Wiederstellung von Eisenbahnen verwendet werden, jedoch nur aushilfsweise, da er Dienst eigentlich in das Ressort der Pionier-Compagnien gehört.

Stand einer Sapeur-Compagnie:

1 Hauptmann, 1 Oberlieutenant, 2 Lieutenants, 1 Feldwebel, 1 Fourier**), Unteroffiziere, 10 Gefreite, 2 Tambours, 1 Krankenwärter, 2 Blessirtenwärter, 122 Sapeure. Summe 4 Offiziere, 149 Mann; 2 Reitpferde.

Der Hauptmann und der Oberlieutenant sind beritten.

Pontonier-Compagnie.

Die Pontoniere haben die Kriegsbrücken unter Benützung des in den Parks mitgeführten, reglementmässigen Materials zu schlagen; gleich der Herstellung von Nothbrücken erhalten selbe nur einen nothdürftigen Unterricht, da dieser Dienst den Sapeuren zukömmt.

Stand einer Pontonier-Compagnie:

1 Hauptmann, 1 Oberlieutenant, 2 Lieutenants, 1 Feldwebel, 1 Fourier Unteroffiziere, 10 Gefreite, 2 Tambours, 1 Krankenwärter, 2 Blessirtenwärter, 92 Pontoniere. Summe 4 Offiziere, 119 Mann; 4 Reitpferde.

Pionier-Compagnie.

Jede Pionier-Compagnie besteht aus einem Compagnie-Stabe und sections.

Die erste Section, „Telegraphen-Section“ hat die Feldtelegraphen-Linien herzustellen und wieder abzutragen.

---

*) Rechnungsführer, welcher das Rechnungswesen der Compagnien unter seiner Leitung hat.

**) Rechnungs-Feldwebel. (Anmerkung des Uebersetzers.)

Die zweite Section, „Eisenbahnarbeiter-Section“ hat die Zerstörung und Wiederherstellung der Eisenbahnen zur Aufgabe.

Den Betrieb haben die auch in Friedenszeiten hiezu verwendeten Eisenbahnbeamten zu besorgen, welche deshalb laut Recrutirungs-Gesetz vom Militärdienst befreit bleiben. Dieses Gesetz ordnet auch an, dass die für die Eisenbahnarbeiter-Section zu recrutirende Mannschaft aus jenen Arbeitern gewählt werde, welche von den Eisenbahn-Gesellschaften, sei es in den Reparaturs-Werkstätten, sei es zu Instandhaltungs- oder Aufstellungsarbeiten bei Schienenwegen verwendet werden. Schliesslich bestimmt dieses Gesetz auch, dass diese Leute im Bedarfsfalle ohne Rücksichtnahme auf die Assent-Classe, der sie ihrem Alter nach angehören, in der Elite zurückgehalten werden können.

Stand eines Compagnie-Stabes:

1 Hauptmann, 1 Feldwebel, 1 Fourier, 2 Tambours, 1 Krankenwärter, 2 Blessirtenträger.

Stand der ersten Section: Telegraphisten:

1 Oberlieutenant, 1 Lieutenant, 5 Unteroffiziere, 5 Gefreite, 19 Pioniere, 9*) Telegraphisten.

Stand der zweiten Section: Eisenbahnarbeiter:

1 Oberlieutenant, 2 Lieutenants, 6 Unteroffiziere, 10 Gefreite, 41 Pioniere. Summe 6 Offiziere, 102 Mann; 6 Pferde. Sämmtliche Offiziere sind beritten.

Bataillons-Park.

Der Park eines Genie-Bataillons zählt 30 Wägen, und zwar: 23 vierspännige, 1 dreispännigen und 6 zweispännige, und zwar:

2 Sapeurwägen (vierspännig), 2 Pontonierwägen (vierspännig), 1 Feldschmiede (vierspännig), 12 Brücken-Equipagen mit Bock- und Balkenwägen (vierspännig), 3 Telegraphen-Wägen (vierspännig), 1 Stationswagen (vierspännig), 2 Wägen für die Eisenbahnarbeiter (vierspännig), 2 Munitions-Wägen (*Demi caissons*), 1 Fourgon (dreispännig), 1 Bagagewagen, 3 Proviantwägen, 7 Reservepferde. Summe 30 Wägen mit 114 Pferden.

Die 114 Zugpferde und ihre Bedienungsmannschaft werden jedem Genie-Bataillon von dem die correspondirende Nummer tragenden Train-Bataillon beigestellt. Dieser Dienst ist der ersten Division der Train-Bataillone zugewiesen; selbe besteht aus 3 Offizieren und 88 Mann. Mannschaft und Pferde dieser Division zählen nicht auf den Stand jenes Genie-Bataillons, denen sie zugetheilt sind.

Die Munitions-Wägen sind mit je 12.000 Gewehrpatronen bepackt; der Bagagewagen dient zur Unterbringung des Gepäcks der Offiziere; der Fourgon enthält das Büchsenmacher-Werkzeug, Gewehrbestandtheile, Reservegewehre und Patrontaschen, die Feldapotheke, Verbandzeug und Tragbahren, die Offiziersküchen, die Cassen und Schriften des Quartiermeisters, der „Proviantwagen“ Reserve-Lebensmittel für einen Tag**).

---

*) Einer der Gehilfen ist Unteroffizier.

**) „Militär-Organisation der Schweiz.“ „Revue“ vom Jahre 1877.

Sapeurwägen und Pontonierwägen und die Wägen für die Eisen-
er enthalten Werkzeuge und Requisiten *).
Feldschmiede gehört speciell zur Pontonier-Compagnie.
Brücken-Equipagen enthalten das reglementmässige Kriegsbrücken-

in der schweizerischen Armee gebräuchliche Kriegsbrücken-Material
ringen Modificationen jenes des österreichischen Obersten Birago.
ensystem hat entweder zweifüssige Böcke oder dreitheilige Pontons
lage; letztere bestehen aus einem Rumpfponton (Mittelstück) und
abelpontons (Pontons-Vorderstücke).
Böcke haben mit ihren verschiedenen Bestandtheilen und Zubehör
ht von $347{\cdot}25^{kg}$; sie besitzen dreierlei Gattungen von Füssen:

Die grossen Bockfüsse, lang $5{\cdot}10^{m}$,
„ mittleren „ „ $3{\cdot}50^{m}$,
„ kurzen „ „ $2{\cdot}70^{m}$.

Bockschwelle (Jochkappe) hat eine Gesammtlänge von $5{\cdot}22^{m}$.
Pontons sind meist aus Holz. Erst seit dem Jahre 1874 werden
t einer Bestimmung des Bundesrathes vom 6. Jänner 1873, aus
erzeugt.
folgende Tableau macht die Haupt-Dimensionen und das Gewicht
und Eisenpontons ersichtlich:

ionen und wicht	Pontons aus Holz		Pontons aus Eisenblech	
	Schnabelstück	Rumpfstück	Schnabelstück	Rumpfstück
. . . .	$4{\cdot}56^{m}$	$3{\cdot}47^{m}$	$4{\cdot}56^{m}$	$3{\cdot}47^{m}$
. . . .	$0{\cdot}71^{m}$	$0{\cdot}71^{m}$	$0{\cdot}75^{m}$	$0{\cdot}75^{m}$
m Boden .	$1{\cdot}37^{m}$	$1{\cdot}37^{m}$	$1{\cdot}56^{m}$	$1{\cdot}56^{m}$
n den Bord-				
. . . .	$1{\cdot}80^{m}$	$1{\cdot}80^{m}$	$1{\cdot}87^{m}$	$1{\cdot}87^{m}$
. . . .	365^{kg}	375^{kg}	396^{kg}	$356\ 75^{kg}$
			Das Gewicht der hölzernen Bodenstreu nicht mit eingerechnet.	

den 12 mit dem Brückenmaterial belasteten Wägen sind 8 Balken-
Bockwägen. Ausser den Streckbalken (Tragbalken), Brückenpfosten
elag), dem Schnürmaterial, den Ankern und sonstigem Zugehör
ren diese 12 Wägen noch 8 Ponton-Schnabelstücke, 4 Rumpfstücke
öcke. Die Schnabelstücke sind auf den Balkenwägen, die Rumpfstücke
Bockwägen verladen. Jeder Bockwagen enthält ausserdem zwei Böcke.
Vereinigung zweier Balkenwägen und eines Bockwagens bildet —
in der Schweiz gebräuchliche Ausdruck — eine „Brücken-Einheit"

*) Die Unterbringung der „Spreng- und Zündmittel" ist aus dem Gesagten
chtlich; vielleicht dienen die Munitions-Wägen ausser für die Unterbringung
nen auch für diesen Zweck; oder die Sapeurwägen und jene für Eisenbahn-
(Anmerkung des Uebersetzers.)

(*unité de pont*). Eine Pontonier-Compagnie ist demnach mit 4 Brücken-Einheiten dotirt. Jede Einheit gestattet das Schlagen einer Brücke mit zwei Brückenfeldern von 3^m Breite und $13{\cdot}20^m$ Länge. Mit der completen Brücken-Equipage der Compagnie kann man daher eine Brücke mit 8 Brückenfeldern von 3^m Breite und $52{\cdot}80^m$ Länge schlagen. Diese Länge von 52^m genügt, um die meisten Wasserläufe der mittleren, sowie auch einige der südlichen Schweiz zu übersetzen.

Von den drei sogenannten „Telegraphenwägen" sind zwei für gewöhnliche Telegraphendräte, einer für Kabeldräte bestimmt. Von den ersteren enthält jeder zwei Dratspulen von 2500^m Länge. Der Drat, aus galvanisirtem Eisen, hat $1{\cdot}8^{mm}$ Durchmesser. Der Kabelwagen enthält 10 Spulen à 1000^m, also zusammen 10.000^m. Das Kabel besteht aus galvanisirtem, in Kautschuk gehülltem Eisendrat; dieser mittlere Kern hat einen Durchmesser von $0{\cdot}4^{mm}$; derselbe ist von einem mit Kautschuck imprägnirten Leinenband umwunden. Der Gesammt-Durchmesser des Kabels beträgt $4{\cdot}5^{mm}$. Jede Telegraphen-Section kann hienach eine Leitung von 20^{km} Länge herstellen.

Der sogenannte „Stationswagen" trägt das für die Einrichtung von 4 Telegraphen-Stationen nöthige Material. Die verwendeten Batterien sind jene nach Marié-Davy mit schwefelsaurem Quecksilberoxydul und bestehen aus 15 Elementen in drei Reihen. Zur Uebertragung und Aufnahme der Depeschen dient der Morse'sche Apparat nach demselben Modell, welches bei den eidgenössischen Telegraphenlinien eingeführt ist.

Gesammtstand eines Bataillons.

Die gegebenen Daten recapitulirt ergeben den Gesammtstand eines Genie-Bataillons mit:

19 Offizieren, 374 Mann, 19 Reitpferden, 30 Wägen.

Infanterie-Pioniere.

Die Infanterie-Pioniere bilden einen Theil der Genie-Waffe, zählen jedoch nicht auf deren Stand. Sie sind in die Listen der Carabinier-Bataillone und Infanterie-Regimenter eingetragen, welchen sie für den Dienst zugetheilt sind. Sie werden „aus jenen Sapeuren der Genie-Waffe" ausgewählt, „welche ihre Bildungsschulen mit Erfolg absolvirt haben und sich durch ihre Energie und Selbständigkeit auszeichnen. Die Benennung „Pioniere", welche man selben beigelegt, scheint etwas abnormal zu sein, in der That machen sie ihre Recrutirungsweise, ihre Instruction und die Functionen, welche ihnen obliegen, zu wahrhaftigen „Sapeuren".

Die Infanterie-Pioniere sind den Bataillonen oder Regimentern jenes Divisions-Bezirkes einverleibt, zu welchen sie gehören.

Jedes Carabinier-Bataillon hat 1 Unteroffizier und 16 Mann, jedes Infanterie-Regiment 1 Offizier, 3 Unteroffiziere und 48 Mann Infanterie-Pioniere, was einen Gesammtstand von 32 Offizieren, 104 Unteroffizieren und 1664 Mann ergibt.

Die Offiziere der Infanterie-Pioniere von vier Regimentern einer Armee-Division bekleiden in der Regel die mit den vier Offizieren einer Sapeur-

Compagnie correspondirenden Chargengrade. Diese Disposition gestattet im Bedarfsfalle die Vereinigung sämmtlicher Infanterie-Pioniere zu einer Division behufs gemeinsamer Arbeiten *).

Gesammtstand der Genie-Waffe.

Abtheilungen	Offiziere	Mannschaft	Reitpferde	Wägen
1 Bataillons-Stab	5	4	7	—
1 Sapeur-Compagnie	4	149	2	—
1 Pontonier-Compagnie	4	119	4	—
1 Pionier-Compagnie	6	102	6	—
1 Bataillons-Park	—	—	—	30
1 completes Bataillon: zusammen	19	374	19	30
8 Bataillone somit	152	2992	152	240

Hiebei sind die Zugpferde und die zugehörige Train-Mannschaft, welche — wie erwähnt — eigene Train-Bataillone bilden, nicht in Rechnung gezogen.

— y. —

Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militär-Comités.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann des Genie-Stabes.

3. Ueber das Funkensprühen zwischen Stahl und Stein**).

Es bietet ein mehr als nur theoretisches Interesse, zu untersuchen, welche Steine beim Schlagen mit Stahl noch Funken geben und welche nicht. Insbesondere für die Auswahl gewisser Constructionstheile in Pulverfabriken und Etablissements verschiedener Art, welche unter Explosionsgefahr betrieben werden, ist eine genauere Kenntnis des Verhaltens der gebräuchlichsten constructiv verwendeten Steinmaterialien in der genannten Beziehung wünschenswert.

Gibt ein Stein, scharfkantig zugerichtet und mit der gut gehärteten Stahlkante geschlagen, keine Funken, so ist auch bei ähnlicher mechanischer

*) Wie dies 1879 bei den Manövern der 2. Division geschah. Es wurden damals die Infanterie-Pioniere von vier Infanterie-Regimentern vereinigt und bildeten ein Detachement unter dem Befehl des Commandanten des Genie-Bataillons; sie nahmen an den Vertheidigungs-Instandsetzungs-Arbeiten bei der Stellung von Aclens an der Venoze Theil.

**) 1. und 2. siehe „Mittheilungen" 1880, 5. Heft.

Alteration der Steinkante durch Gusseisen, Schmiedeisen, Messing ein Funkensprühen nicht zu besorgen und di Reibung zwischen dem versuchten Steinmateriale und den körpern, die beispielsweise durch das Gegeneinander-Arbei Boden bei Kollermühlen erfolgt und bei welcher eine Funk lich viel schwieriger als bei der altbekannten Vorrichtung zu Stande kömmt, kann zugelassen werden, ohne eine E dem Mühlboden bearbeiteten Pulversatzes durch einen Fu müssen.

Es ist *a priori* klar, dass der Härte des zu prüfend seiner Eignung, am Stahle Funken zu geben, ein besondere so dass es, um zu annähernden Schlüssen zu kommen, vorer tanten der verschiedenen mineralogischen Härtegrade de unterziehen.

Wenn von den Steinen des 1. (Talk) und des 2. Här als für geriebene Constructionstheile zu weich, und vo 7. bis 10. Härtegrades (Quarz, Topas, Korund, Diamant diesfalls sattsam bekannten Eigenschaft des Quarzes, the nischen Bedeutungslosigkeit der härteren Steine für die abgesehen wird, so bleibt zu untersuchen, welche von des 3. bis 6. Härtegrades (Kalkspath, Flussspath, Apatit am Stahle Funken geben.

Der Versuch ergibt, dass Feldspath und Apatit n Funken geben, während dichter Flussspath nur äusserst 100 Schlägen einmal) Funken gibt, und der Kalkspath m Funkenbildung viele hundert Male geschlagen werden kön

Die Grenze des Funkensprühens wird somit zwischen d grade, und zwar, wie es scheint, dem letzteren näher,

Dichte Kalksteine, feinkörnige Marmore, dichte Dol Steine von ähnlicher Härte können somit für Constructions einer Reibung gegen Metall unterliegen, in Pulverfabriken verwendet werden, wenn darauf geachtet wird, dass di frei sind.

Jedenfalls muss es sich von Fall zu Fall empfehle die Prüfung mit dem Stahl vorzunehmen, weil z. B. zwischen 3·5 und 4·5 vorkommt.

Steine wie der Serpentin oder gewisse Gattunge sprechen zwar auch der geforderten Härte, geben abe genität und der Abwesenheit grösserer Sandkörnchen

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Die Schiessausbildung der englischen Infanterie. Die Schiessinstruction existirt seit dem Frühjahre d. J. Wir geben aus derselben nachfolgende Hauptdaten.

I. Lehrpersonal. Die Schiessausbildung eines Bataillons- oder Infanterie-Brigade-Depôts ist unter Beaufsichtigung und Verantwortung des Commandanten in den Händen eines Offiziers (*instructor of musketry*). Sowohl Adjutant als Instructor müssen die Schiessschule von Hyth mit einem Zeugnis 1. Classe absolvirt haben. In jedem Jahre sind dort 4 Curse von zweimonatlicher Dauer, zu denen die Bataillone je 1 Lieutenant, 2 Sergeanten, 2 Unteroffiziere und 3 Mann commandiren. Der Instructor hat einen jüngeren Offizier beigegeben (*assistant instructor of musketry*), dann einen Sergeanten und 8 Compagnie-Instructoren (ältere Unteroffiziere).

II. Ausbildung der Recruten. Vorbereitende Uebungen (*preliminary drill*) und eigentliche Schiessübung (*practise*) werden unterschieden. Die vorbereitenden Uebungen dauern 8 Tage. Sie beginnen mit Anfangsgründen des Zielens auf 100 und 150^{m} Distanz und enthalten sonst nur Zielübungen auf 200—900^{m}; an den beiden letzteren Tagen werden hiebei je 20 blinde Patronen verfeuert. Jede Unterweisung im Zielen, Gewehrreinigen und Theorie des Schiessens soll nicht über $^{1}/_{2}$ Stunde währen. Weitere 8 Tage sind für die eigentlichen Schiessübungen angesetzt, wobei der Mann im ganzen 90 scharfe Patronen zu verschiessen hat. Die folgende Tabelle zeigt die Vertheilung der Uebungen auf die einzelnen Tage. Das Schulschiessen findet in Exercir-Adjustirung (Feldkappe, Waffenrock, eine Tasche rechts), das kriegsmässige (Gefechtsschiessen) in Feldadjustirung (Helm, Tornister und Mantel) statt. Nach den Resultaten werden die Leute in 3 Classen getheilt. Diejenigen, die 100 und mehr Points erlangt, bilden die 1. Classe, die 70 erschossen haben, die 2. Classe und der Rest die 3. Classe. Letztere beginnt unter specieller Leitung des *instructor etc.* noch einmal die vorbereitenden Uebungen. Nach Ausbildung der Recruten, Ende März, nehmen die beiden ersten Classen an der Schiessübung der Compagnie theil.

Tag	Scheibe	Distanz in Meter	Schuss-zahl	Anschlagsart	Distanz-schätzen
1	2 Scheiben nebeneinander	100	10	stehend	Entfernungen von 50 bis 600^{m}
2		200	10		
3	3 „ „	300	10	kniend	
4		400	10		
5	4 „ „	500	10	liegend	
6		600	10		
7	Salven- und Schützenfeuer	300	20	1. Glied kniend, 2. Glied stehend	
8	Gefechtsschiessen	200—600	10	Je nach Deckung	
8			90		

III. Ausbildung der Compagnie. Die Schiessübungen der ausgebildeten Leute beginnen in England am 1. April, in den Tropen am 1. October. Vor Beginn der Schiessübungen des Bataillons werden ein Viertel der Unteroffiziere durch den Instructor als Schiesslehrer ausgebildet. Die Ausbildung des Mannes nimmt im Ganzen 12 Tage in Anspruch, und zwar entfallen auf die vorbereitenden Uebungen 4, auf das Schulschiessen 7 und auf das kriegsmässige Schiessen 1 Tag. Die Vorbereitung begreift Theorie, Uebung im Zielen und Distanzschätzen von 200—800^{m}. Die folgende Tabelle gibt die Eintheilung für die Schiessübungen. Auch hier werden die Leute nach den erlangten Resultaten in 3 Classen getheilt, in Scharfschützen (*marksmen*) und Schützen 1. und 2. Classe; zu letzterer gehören alle diejenigen, welche weniger als 100 Points erreicht haben, zu den beiden ersten diejenigen, welche 130 resp. 100 und mehr Points erschossen haben. Diejenigen Mannschaften, welche weniger als 70 Points

erlangt haben, verfeuern weitere 20 Patronen. Die Schiessleistung (*figure of merit*) des Bataillons wird als Durchschnittsziffer auf den einzelnen Mann berechnet und jährlich in der *Army-list* veröffentlicht.

Tag	Scheibe	Distanz in Meter	Schusszahl	Anschlagsart	Distanzschätzen
1	2 Scheiben nebeneinander	200	10	stehend	
2		300	10	kniend	
3	3 " "	500	10	beliebig	Entfernungen von 200—800m
4		600	10		
5	4 " "	700	10		
6		800	10		
7	Salven- und Schützenfeuer	400	10	1. Glied kniend	
8	Kriegsmässiges Schiessen	—	20	—	
8	.	.	90	.	8

IV. Schiessprämien und Schützenabzeichen. Der beste Schütze der Infanterie, der Pioniere und der Colonialtruppen erhält eine Prämie von 400 Mark und eine auf der rechten Brust zu tragende Medaille; der beste Schütze eines Bataillons eine Prämie von 100 Mark und ein Abzeichen am rechten Arm, bestehend aus 2 goldenen kreuzweise übereinanderliegenden Gewehren, der beste Schütze einer Compagnie 50 Mark und dasselbe Zeichen am linken Arme. Scharfschützen bis zu 10% der Kopfstärke des Bataillons je 20 Mark und das Abzeichen in gelber Wolle am linken Arme. Für das Distanzschiessen erhält jede Compagnie eine Prämie im Betrage von 20 Mark und weitere 10 Mark für je 10% der Kopfstärke der Truppe. Die Abzeichen sind bis zur Beendigung des nächsten Schulschiessens zu tragen.

V. Scheibenmaterial für das Schulschiessen. Die Scheiben sind aus Gusseisen; $1{\cdot}3^m$ hoch, $0{\cdot}60^m$ breit und zum Bestimmen der Schüsse quadrirt (Seitenlänge $0{\cdot}15^m$). Bis 300^m werden 2 Scheiben nebeneinander gestellt (Spiegel $0{\cdot}30^m$, Ring $0{\cdot}90^m$). Von $300—600^m$ 3 Scheiben (Spiegel $0{\cdot}60^m$, Ring $1{\cdot}5^m$), bis 800^m 4 Scheiben (Spiegel $0{\cdot}90^m$, Ring $1{\cdot}50^m$). Der Halbmesser des Spiegels ist kleiner als der Radius der besseren Hälfte der Schüsse. ($300^m = 18^{cm}$, $600^m = 65^{cm}$, $800^m = 139^{cm}$.) Ein Treffer im Spiegel gilt 4, im Ringe 3, in der Scheibe 2 Points.

VI. Salven- und Schützenfeuer. Hiezu wird als Ziel eine Scheibenwand von 4^m Breite und 2^m Höhe benützt (6 Scheiben), ein 30^{cm} breiter schwarzer Streifen in der Mitte der Scheibe bezeichnet den Zielpunkt. Jeder Treffer, ob direct oder mit Geller, gilt 2 Points. Die Salve geben wenigstens 7 und nicht mehr als 20 Mann ab. Bei der zweigliedrigen kniet das erste Glied.

VII. Gefechtsschiessen. Dieses findet für den Recruten zwischen $200—400^m$, für den ausgebildeten Soldaten zwischen 200 und 600^m statt. Der Schütze wählt Anschlagsart und Visir. Für jede Rotte wird eine auf die lange Kante gestellte Scheibe aufgestellt, in der Mitte derselben befindet sich ein $0{\cdot}60^m$ breites schwarzes Quadrat.

VIII. Terrainschiessen. Schützen und Schützengräben werden durch kleine eiserne, mit rothem Tuch überzogene Scheiben ($0{\cdot}35^m$ hoch, $0{\cdot}25^m$ breit) dargestellt; je nach der Deckung werden Pappscheiben unter grösserem oder geringerem Winkel angelegt, um die durch die Brustwehre ungedeckten Theile des Schützen darzustellen. Pappscheiben bezeichnen Unterstützungen, 3^m im Quadrat Fahrzeuge und Reiter; Geschütze werden durch Strohbunde, die auf Böcke gelegt werden, markirt. Der Angriff geschieht reglementar. Das Feuer kann schon auf 1300^m eröffnet und bis auf 200^m fortgesetzt werden. Zum Bestimmen der Entfernungen dienen: der Watkin'sche Distanzmesser und Probeschüsse einzelner guter Schützen. Bis 600^m, welche Entfernung möglichst rasch erreicht werden soll, können Zugs- und Halbzugs-Salven gegeben werden, von da ab tritt das Schützenfeuer ein.

IX. Scheibenstände werden in einer Breite von 10^m und mit einem Abstand von 40^m angelegt. Die Zielerstände sind entweder vor den Scheiben eingegraben oder seitwärts derselben angelegt und gepanzert. Beim Markiren werden die Stände nicht verlassen, sondern auf einer oder denselben angebrachten Markirscheibe angezeigt.

(„Militär-Wochenblatt.")

Erprobung von Sheffield-Panzerplatten. Die am 28. October l. J. der Erprobung unterzogene Panzerplatte war eine der für den „Conqueror" bestimmten. Die Dicke betrug 11" (27·94^{cm}), und zwar 3" Stahl und 8" Schmiedeisen nach dem System Cammell. Das Geschütz war ein 9-Zöller Vorderlader (12 Tons). Die Distanz betrug 30', die Ladung 50 Pfund Pebble-Pulver; das Palliser Hartgeschoss hatte ein Gewicht von 251 Pfund. Die drei mit 1420' (432·8^{m}) Anfangsgeschwindigkeit (Energie 3484 Fusspfund) abgefeuerten Geschosse drangen 7" tief ein, zerbrachen und liessen nur die Spitzen im Panzer stecken. („*Iron.*")

Das Krupp'sche 40^{cm} Geschütz soll in der Küstenvertheidigung Deutschlands seine Verwendung finden; mit ihm adoptirt die deutsche Marine einen Kaliber, welcher selbst den stärksten aller bisher construirten schwimmenden Panzer überlegen ist, indem sein Geschoss von 15½ Centner die mächtigsten italienischen und englischen Panzerplatten glatt durchschlagen kann*).

Das Zerspringen zweier französischer 34^{cm} Marine-Kanonen aus Stahl. Die französische Marine soll derzeit 8 Stück 35^{cm} Stahlkanonen, bestehend aus einer gussstählernen Kernröhre mit mehreren Lagen Stahlreifen zur Verstärkung des Bodenstückes, besitzen. Der Verschluss ist wie bei der älteren Construction; das Geschossgewicht beträgt 400^{kg}, die Pulverladung 128^{kg}. Die Firmen Petin & Gaudet und Schneider wurden mit der Herstellung dieser Kanonen betraut. Zwei dieser Kanonen von Petin & Gaudet sollen bei der Erprobung schon nach wenigen Schüssen gesprungen sein. Der Sprung soll in jenem Theile der Bohrung entstanden sein, in welchem sich die Ausdrehung zur Aufnahme des Liderungsringes befindet. Bei der Prüfung des Materials hat es sich herausgestellt, dass die Qualität bedeutend schlechter war als die nach den Vereinbarungen hiefür bestimmte. Die Firma Petin & Gaudet will die Ursache dieses Ereignisses dem mangelhaften Guss zuschreiben, bei welchem eine zu rasche Abkühlung vorgekommen sein soll. Andere sind der Ansicht, dass der Sprung dadurch herbeigeführt wurde, dass die Ausdrehung für den Liderungsring nicht in einem eigenen Rohre, wie beim Modell 1870, sondern direct im Kernrohre angebracht ist. Die bei Schneider erzeugten Stahlkanonen sollen sich bei der Erprobung gut gehalten haben und werden für den Dienst zur Einführung gelangen. („Mitth. aus dem Gebiete des Seewesens.")

Versuche mit dem 100 Tonnen-Geschütz. Am 22. September wurden 2 Schüsse aus demselben abgegeben. Das Geschossgewicht betrug 2000 Pfund (907·298^{kg}), die Ladung 441 Pfund (200·05^{kg}) Pebble-Pulver Chiffre P, bestehend aus cubischen Körnern von 1½" (38·1^{mm}) Seitenlänge. Die Operationen vom Laden bis zum Abfeuern wurden in nicht ganz 2 Minuten (?) durchgeführt. Die Patrone und das Geschoss beanspruchen 2·743^{m} vom 9·22^{m} langen Bohrungsraum. Der Rücklauf betrug 0·813^{m}, trotz der vergrösserten Ladung nur etwas mehr als die Hälfte von jenem der beim letzten Versuche mit nur 425 Pfund Pulver erreicht wurde. Damals war die Anfangsgeschwindigkeit mit 1520', (463·30^{m}) die Eindringungstiefe im Geschossfang (Sand) mit 45' (13·716^{m}) gemessen, trotz der vermehrten Ladung erreichte erstere diesmal nur 1040' (316·99^{m}), letztere nur 30' (9·144^{m}). Es musste daher irgend ein Unfall eingetreten sein. Man glaubte nun, dass beim Herausziehen des Setzers das Geschoss, da man mit Depression feuerte, vorgerutscht sei, doch Mr. W. H. Hawdon, der Sir W. Armstrong vertrat, wollte diese Möglichkeit nicht zugeben, wofern das Geschoss nicht absichtlich durch Einfetten schlüpferig gemacht worden sei. — Hierauf wurde ein zweiter Schuss abgegeben. Ladung und Geschossgewicht waren wie beim vorigen Schusse. Der Rücklauf stieg auf 4' 7½" (1·415^{m}), die Eindringungstiefe im Sand war 45' (13·716^{m}), während die Anfangsgeschwindigkeit mit 1556' (474·93^{m}) gemessen wurde. Infolge des obenerwähnten Umstandes glaubt man in Hinkunft Vorladepfröpfe anwenden zu müssen. („*The broad arrow.*")

Volta'sches Element aus Aluminium von Wöhler. Dasselbe besteht nur aus einem einzigen Metalle und zwei Flüssigkeiten. Es ist hiebei ein Aluminiumblech in verdünnter Salzsäure oder Natronlauge und ein zweites Blech in einer

*) Eingehenden Bericht über Schiessversuche mit diesem Geschützriesen siehe 11. Heft 1879 der Comité-Mittheilungen.

Thonzelle in concentrirter Salpetersäure getaucht. Ueber die Wirksamkeit dieses Elementes ist nichts weiter bemerkt, als dass man mit wenigen Elementen Wasser zersetzen und einen dünnen Platindrat zum Glühen bringen kann.

(„Dingler's polyt. Journal.")

Ader's telephonisches Rufsignal mit Fallscheibe. Die Fallscheibe wird nicht wie bei Hôtel-Telegraphen durch galvanische Ströme, sondern durch magnetelektrische in Thätigkeit gesetzt. Die hiezu erforderlichen kräftigern Ströme werden durch einen Schlag auf das Mundstück des gegnerischen Telephons, oder durch Zuhilfenahme einer Trompete erzeugt. Dazu kann die Einrichtung gegeben werden, dass die fallende Scheibe den Strom einer Localbatterie schliesst, welche ihrerseits einen Wecker activirt. Letztere Zugabe scheint wohl sehr nöthig, da die Fallscheibe wegen ihrer geringen Grösse sich leicht der Beobachtung entzieht.

(„Dingler's polyt. Journal.")

Ueber die Arbeitsleistung der Menschen. Der von „Rühlmann im Hannover'schen Wochenblatte" veröffentlichte Vergleich der Arbeitsleistung eines marschirenden Soldaten mit jener eines Arbeiters ist wohl von allgemeinerem Interesse. Das Gewicht der Montur und Armatur eines Infanteristen zu 29^{kg} berechnet und das gesammte fortzubewegende Gewicht eines Infanteristen (incl. dessen Eigengewicht) zu rund 100^{kg} angesetzt, beträgt dessen Arbeitsleistung bei jedem Schritte (von 80^{cm} Länge) $17{\cdot}4^{kg\cdot m}$, oder wenn 100 Schritte in der Minute angenommen werden, per Secunde $29^{kg\cdot m}$, also circa das dreifache, was ein Arbeiter zu leisten hat. Die Arbeit eines marschirenden Infanteristen beträgt danach stündlich $104{\cdot}400^{kg\cdot m}$, oder während eines vierstündigen Marsches $417{\cdot}600^{kg\cdot m}$, wogegen die tägliche Arbeit eines an der Kurbel beschäftigten Mannes im Maximum nur $352{\cdot}000^{kg\cdot m}$ ausmacht. Diese Rechnung sollte von Truppenführern nicht ganz übersehen werden. („Dingler's polyt. Journal.")

Ueber das durch elektrische Erregung erzeugte Leuchten der Gase bei niederer Temperatur. Hasselberg hat die elektrischen Entladungen in verdünntem Gase bezüglich der dabei auftretenden Temperatur-Erhöhungen studirt und gefunden, dass unter Umständen ein Gas durch den elektrischen Strom bei einer Temperatur, welche den Siedepunkt des Wasser nicht erreicht, zum Leuchten gebracht werden kann, ja sehr weit von demselben zurückbleiben kann. Das Leuchten kann dann nicht durch ein Glühen erklärt, sondern mehr als eine Fluorescenz-Erscheinung aufgefasst werden. Nicht uninteressant sind die Bemerkungen, welche Hasselberg bezüglich einiger cosmischer Erscheinungen daran knüpft. Nachdem nämlich die typische Uebereinstimmung der Kometenspectra mit denjenigen der Kohlenwasserstoffe, sowie auch die elektrische Natur vieler an den Kometen beobachteten Erscheinungen, wie die Schweifbildung, die Ausströmungen u. s. w., so ziemlich als festgestellt betrachtet werden kann, so glaubt er, dass die bisherige Schwierigkeit, das Leuchten der Kometenmaterie zu erklären, dadurch beseitigt werden könnte, dass man die Ursache hiefür in einer elektrischen Erregung sucht und das Kometenspectrum als ein elektrisches Spectrum ansieht. Ebenso glaubt Hasselberg, dass auch das Leuchten der Nebelflecke auf diesen Ursprung zurückgeführt werden könnte und dass überhaupt nicht nöthig sei, um die Spectral-Erscheinungen dieser Himmelskörper zu erklären, irgend eine hohe Temperatur derselben voraus zu setzen.

(„Zeitschr. f. angew. Elektricitätsl.")

Zur Casernirungsfrage in Deutschland. Ein neuer Gesetzentwurf über die Casernirung soll eingebracht werden. Nach der „Frankfurter Zeitung" vom 13. September soll der Voranschlag hiefür 170 Millionen Mark betragen.

Stand der Genie-Waffe an Offizieren in Frankreich. Nach dem „*Annuaire de l'armée française*" für das Jahr 1880 angegeben mit:

Im stehenden Heere: 43 Oberste, 42 Oberstlieutenants, 158 Majore, 455 Hauptleute, 112 Oberlieutenante, 91 Lieutenante, zusammen 901 Offiziere.

In der Reserve der activen Armee: 1 Hauptmann, 105 Oberlieutenants, 68 Lieutenante, zusammen 174 Offiziere.

In der Territorial-Armee: 4 Oberstlieutenante, 106 Majore, 137 Hauptleute, 65 Oberlieutenante, 121 Lieutenante, zusammen 433 Offiziere.

Totalsumme: 1508 Genie-Offiziere.

ıer den Luftwechsel bei Heizungen mit Ventilation durch turs-Differenz. Ingenieur Josef Pürzl gelangt auf Grund anemometrischer zu neuen Formeln für die Saugfähigkeit der Ventilationsschläuche; wenn iche Luftquantum, welches ein Schlauch fördert, mit S, die Acceleration re mit g, der Querschnitt des Schlauches mit Ω, die Höhe des Schlauches Temperatur des Schlauches in C° mit Ts, die Temperatur der Aussen- mit T_A bezeichnet wird, so soll für Central-Luftheizungen

$\Omega \sqrt{\frac{2gh\,(Ts - T_A)}{273 + T_A}}$; für Heiss- und Warmwasserheizung, für Dampf-

ıdlich für Ofenheizung mit Ventilation $S = 1100 \,.\, \Omega \sqrt{\frac{2gh\,(Ts - T_A)}{273 + T_A}}$

verschieden diese Formeln von jenen Wolpert's zu gebrauchen sind, wird Beispiele hier nachgewiesen:

Annahme von Ofenheizung, eines Schlauches von 16^m Höhe, $^{0\cdot30}/_{0\cdot85}{}^m$ t und einer mittleren Schlauchtemperatur von 15° C. erhält man nach der

ıen Formel $V = \sqrt{\frac{2gh\,(Ts - T_A)\,.\,\Omega}{(273 + T_A)\,(\Omega + 4KL)}}$ und $S = 3600\ \Omega\,.\,V$, wo V indigkeit, K ein Coëfficient = 0·006 und L die Schlauchlänge (im vor- 'alle $L = H$ genommen), bedeuten, bei einer Aussentemperatur von 10° C., ıem Temperatur-Unterschiede von 5° C. $S = 583^{cb.m}$.

ı der Formel von Pürzl erhält man das gleiche $S = 583^{cb.m}$ erst bei peraturs-Unterschiede von 13·5° C., also bei einer Aussentemperatur von

lte man den Querschnitt der Schläuche so gross halten, dass der Luft- ch bei gelinder Jahreszeit, demnach bei einem geringen Temperaturs- le zwischen Aussen und Innen, noch in genügendem Maasse stattfindet, man viel grössere Querschnitte der Schläuche, als nach Wolpert, und doch lie Formel des Letzteren schon reichliche Resultate.

tificationen von Malta und Gibraltar. Diese Befestigungen sollen ıfstellung von 100 Tonnen-Geschützen mit einem Kostenaufwand von res Sterling umgestaltet werden. („*Revue milit. de l'étranger.*")

sland. In der transcaspischen Steppe wird eine sogenannte Kriegs- hn für die Expedition Skobeleff's gebaut. Der Kriegsminister hat hiefür en Credit von 7,800.000 Rubeln flüssig gemacht. Ein Eisenbahn-Bataillon Arbeiten. Für „Taubenpost", Stationen Kiew, Warschau etc., hat der ter pro 1881 11.313 Rubeln in das Budget eingestellt.

(„*Revue milit. de l'étranger.*")

er die Geschwindigkeit elektrischer Signale auf oberirdischen

. M. F. Perrier, unter dessen Direction in Algier in den Jahren 1877 rtsbestimmungen vorgenommen wurden, hatte bei diesen Arbeiten Gelegenheit die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Volta-Strom in einer ober- ratleitung bewegt, auszumitteln. Die Distanzen zwischen je 2 miteinander n Stationen betrugen von 414 bis 1236^{km}. Die durch reciproke Wiedergabe bestimmten Geschwindigkeiten variirten zwischen 34.000 und 48.000^{km} per us 7 verschiedenen Messungen ergab sich hiebei eine mittlere Geschwin- 40.000^{km} per Secunde. Diese Bestimmungen sind zur Ermittlung des der elektrischen Signale um so wichtiger, als die bisherigen Angaben schwindigkeiten des galvanischen Stromes sehr weit von einander ab-

(„*Comptes rendus*" *Nr. 14.*)

erungen an Telephonen von W. E. Fein. Die bei diesen Telephonen en Hufeisenmagnete bestehen nicht aus massiven Stahlstücken, sondern Stahlplättchen oder Stahldräten. Durch diese Anordnung ändert sich bei ngungen der Membrane der Magnetismus viel schneller, die inducirende ird dadurch bedeutend erhöht. Die Magnete sind nicht, wie bisher üblich,

ganz in dem dosenförmigen Behälter eingeschlossen, sondern ragen mit ihrem halbkreisförmigen Theile so weit heraus, dass der Apparat eine grosse Aehnlichkeit mit einem runden Vorhängschlosse erhält. In dieser Weise ist es aber auch möglich grössere und stärkere Magnete anzuwenden.

(„Zeitschr. f. angew. Elektricitätsl.")

Telephonie durch Thermoströme, von Kröttlinger in Wien. Um auf den geringen Bewegungen, welche durch das Sprechen bewirkt werden, doch einen möglichst kräftigen elektrischen Strom hervorzurufen, wendet Kröttlinger als Stromerzeuger eine Thermobatterie an, deren Elemente auf einer Seite durch eine Kerzen- oder Ga-flamme erwärmt werden. Die Modulationen des Sprechens werden mittelst eines Schalltrichters übertragen, dessen Mündung mit einer, verschieden grosse Löcher enthaltenden Platte geschlossen ist. Auch die gegen die Flamme gekehrte Seite der Thermobatterie ist mit einer ganz gleich hergestellten Platte versehen.

Der von der Flamme, welche zwischen dem Schalltrichter und der Thermobatterie angebracht ist, erzeugte heisse Luftstrom wird durch die menschliche Stimme in seiner Richtung mehr oder weniger abgelenkt; in Folge dessen wird die einseitige Erwärmung der Thermo-Elemente geändert und der elektrische Strom, welcher in letzteren sich bildet, alterirt. Diese Variationen des Stromes sollen nun in dem angehängten Telephone die Wiedergabe der ursprünglichen Sprechlaute veranlassen.

(„Zeitschr. f. angew. Elektricitätsl.")

Das registrirende Galvanometer von Hopkins. Der Zeiger des Galvanometers lässt nicht nur auf einem Gradbogen die Ablenkung ersehen, sondern registrirt auch auf einem Papierblatte, welches über einen rotirenden Messingcylinder gespannt ist, die Variationen in der Ablenkung. Das Papierblatt enthält dabei eine zweckmässige Theilung mit horizontalen und verticalen Strichen, um an den Angaben des Registrir-Apparates nicht nur die Ablenkung in Graden, sondern auch den Zeitpunkt für jede Veränderung in der Stromstärke entnehmen zu können. Selbstverständlich wird der Messingcylinder mittelst eines Uhrwerkes in vollkommen gleichförmiger Bewegung erhalten. Die Marken auf dem Papiere werden durch Inductionsfunken hervorgebracht. Zu diesem Behufe sind Zeiger und Walze in den Stromkreis eines kleinen Inductors eingeschaltet, der mit etwa zwei galvanischen Elementen activirt wird. Der Inductionsstrom ist vollkommen getrennt von dem Strome der zu untersuchenden Elektricitätsquelle und daher ohne Einfluss auf die Ablenkung der Galvanometernadel. („*Scientific American.*")

Atmosphärische Elektricität. Ein höchst interessant geschriebener Artikel von David Brooks bietet eine sehr wertvolle Bereicherung der Theorien über den Ursprung der atmosphärischen Elektricität. Im weiteren Verlaufe des Aufsatzes werden auch die Blitzableiter besprochen, wobei der häufigst vorkommende Fehler in der Anlage derselben — die mangelhafte Verbindung des Ableitungsstranges mit der Erde — besonders hervorgehoben wird. Der Autor plaidirt für die Verbindung des Blitzableiters mit den Gas- und Wasserleitungsröhren, um eine möglichst grosse Oberfläche zum Uebergange der Elektricität aus dem gut leitenden, metallischen Strange in die schlecht leitende feuchte Erde zu erzielen.

(„*Scientific American.*")

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1880.

Mit Ende August 1880 waren krank verblieben	11.555	Mann
Im Monate September 1880 sind erkrankt (darunter 4.638 Mann im General-Com. Sarajevo)	22.398	„
Gesammt-Krankenstand im Monate September 1880	33.953	Mann
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 3.507 Mann im General-Com. Sarajevo)	17.049	„
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 2.909 Mann im General-Com. Sarajevo)	16.904	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate September 1880 genesen	24.464	„
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	138	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	652	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	454	„
sind gestorben (darunter 43 Mann im General-Com. Sarajevo)	130	„
sind desertirt	5	„
Zusammen der Abgang	25.843	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 1.576 Mann im General-Com. Sarajevo)	8.110	„
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 262 Mann im General-Com. Sarajevo)	1.473	„
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 1.314 Mann im General-Com. Sarajevo)	6.637	„

Bei den in Abgang gekommenen 25.843 Mann waren an behandelten Krankheiten und Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 39 Fälle im General-Com. Lemberg, 27 Fälle im Militär-Com. Krakau)	128	Krankheitsfälle,	3	Todesfälle.
Darm-Typhus (darunter 93 Krankheits- und 25 Todesfälle im General-Com. Sarajevo)	202	„	49	„
Fleck-Typhus	—	„	—	„
Wechselfieber (darunter 1.234 Fälle im General-Com. Sarajevo, 754 Fälle im Militär-Com. Pressburg)	5628	„	—	„
Lungensucht	58	„	21	„
Knochenbrüche	54	„	—	„
Schusswunden	16	„	1	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	3	„	—	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 162 Fälle im General-Com. Lemberg, 94 Fälle im General-Com. Wien)	766	„	—	„
Trachom (darunter 129 Fälle im General-Com. Lemberg, 55 Fälle im Militär-Com. Hermannstadt)	305	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	1307	„	—	„
Lungen-Entzündung	59	„	7	„
Brustfell-Entzündung	82	„	2	„
Acuter Magen-Katarrh (darunter 635 Fälle im General-Com. Sarajevo)	2121	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 666 Fälle im General-Com. Sarajevo)	2024	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 243 Fälle im General-Com. Sarajevo)	1716	„	—	„
Blattern	22	„	2	„
Wundgedrückte Füsse	1556	„	—	„

Ausserdem sind noch vorgekommen:
14 Selbstmorde und 10 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 18

Mit Ende September 1880 waren krank verblieben	8.11
Im Monate October 1880 sind erkrankt (darunter 3.045 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	26.07
Gesammt-Krankenstand im Monate October 1880	34.18
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2.116 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	17.26
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 2.468 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	16.92
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate October 1880 genesen	21.29
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	22
wurden krankheitshalber beurlaubt	58
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	1.70
sind gestorben (darunter 27 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	10
sind desertirt	4
Zusammen der Abgang	23.919
Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 1.344 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	10.26
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 217 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.089
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 1.127 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	8.179

Bei den in Abgang gekommenen 23.919 Mann waren an behandelten K
heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	41	Krankheitsfälle,	— Tode
Darm-Typhus (darunter 90 Krankheitsfälle und 18 Todesfälle im General-Comm. Sarajevo)	225	„	48 „
Fleck-Typhus	1	„	1 „
Wechselfieber (darunter 794 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo, 493 Fälle im Militär-Comm. Pressburg)	3.941	„	— „
Lungensucht	59	„	16 „
Knochenbrüche	36	„	— „
Schusswunden	16	„	— „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	5	„	— „
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 197 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	830	„	— „
Trachom (darunter 196 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	320	„	— „
Acuter Bronchial-Katarrh	1.409	„	— „
Lungen-Entzündung	84	„	4 „
Brustfell-Entzündung	60	„	1 „
Acuter Magen-Katarrh (darunter 311 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.557	„	— „
Acuter Darm-Katarrh (darunter 387 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.509	„	— „
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.494	„	— „
Blattern	50	„	4 „
Wundgedrückte Füsse	1.137	„	— „

Ausserdem sind noch vorgekommen:
19 Selbstmorde und 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Die St. Gotthard-Bahn.

Mittheilung

von

Laurenz Kaiser,

k. k. Hauptmann des Artillerie-Stabes.

(Hiezu Taf. 12.)

In der Durchtunnelung des St. Gotthard, als auch in dem Ausbaue gesammten Anlage der Zufahrten zum grossen Gotthard-Tunnel geht eine se That des menschlichen Geistes ihrer Vollendung entgegen.

Am 28. Februar 1880 drang im grossen Gotthard-Tunnel, dem Hauptcte des Bahnbaues, die dem Bohrer voraus eilende Sonde durch die noch nende Gesteinswand. Mit dem Durchschlage ist nun auch die Aussicht net auf die baldige Vollendung des Baues an diesem wichtigsten, und am ten Zeit und Arbeit beanspruchenden Objecte der Bahn.

Zu den heikelsten Vorarbeiten bei dem Baue eines Riesentunnels, wie vom St. Gotthard, gehört die Festlegung und Aussteckung der Tunnel-. Auf diese Arbeit, sowie auf die in vieler Hinsicht sehr bemerkenswen, genial entworfenen Anlagen der südlichen und der nördlichen Zut des Tunnels möchte ich hier die Aufmerksamkeit der Leser lenken, dem anderer interessanter Details dieses mächtigen Baues in früheren gängen der „Mittheilungen" schon gedacht wurde *).

Bestimmung und Aussteckung der Tunneltrace.

Ingenieur Gelpke führte in den Jahren 1869 bis 1872 die verschiedenen lätischen Arbeiten zur Festlegung der Tunnelaxe des grossen St. Gott-Tunnels zwischen Göschenen und Airolo aus. Die erste Triangulirung n er im Jahre 1869 im Verlaufe der Sommermonate vor. Hiebei ging er t von trigonometrisch bereits bestimmten Punkten aus, sondern er wählte eine Basis (Taf. 12) zwischen den Orten Andermatt und Hospenthal, deren sung die Länge von $1450{\cdot}44^{m}$ ergab. Von dieser Basis ausgehend, bildete ein Dreiecknetz mittelst 11 aneinander gereihten, möglichst gleichseitigen iecken, alle Dreieckswinkel wurden 20- bis 34mal, meist aber 24mal repetirt, urch die gemessenen Winkel den gleichen Grad der Genauigkeit besassen, die Ausgleichungen der Beobachtungsfehler nur Winkelgleichungen lieferten, sich sehr einfach lösen lassen und die Correcturen der beobachteten kel geben.

Nach der vollständigen Ausrechnung des Dreiecknetzes schritt er zur legung der Tunnelrichtung. Vom Pfeiler vor dem Tunnelportale in Göen (Göschenen-Observatorium) waren für die Festlegung der Richtung henen-Airolo zwei Triangulirungspunkte, ziemlich seitlich der Axe liegend, sichtbar, und die Winkel, welche die Richtungen Göschenen zu den beiden kten mit der Axe einschlossen, genau gerechnet. Die beiden Punkte n die Station Meiggelenstock und Station Rienzerstock. Bei Airolo wurde

*) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1874: „Die Arbeiten am St. Gotthard", . Seite 465; Jahrgang 1875: „Vom St. Gotthard", N. Seite 9, „Die Maschinenigen am St. Gotthard-Tunnel", N. Seite 45.

die Richtung durch die Triangulirungspunkte: Crasso di dentro, Alpe Piscium und Pian alto festgelegt.

Als Entfernung der beiden Instrumentenpfeiler, welche durch ihre Axen die Tunnelrichtung markirten, fand Gelpke 15568·616^m. Für die Höhenlage dieser Punkte wurde ein Nivellement unter gegenseitiger Beobachtung der Zenithdistanzen vorgenommen, wobei sich die Höhe des Punktes des Göschener-Observatoriums, auf das Wetli'sche Nivellement bezogen, mit 1128·330^m, und jene für Airolo mit 1147·414^m ergab, so dass diese trigonometrische Messung den Niveau-Unterschied zwischen den Pfeilern in Göschenen und Airolo mit 19·084^m herausstellte. Nach den Ergebnissen eines directen Nivellements auf 2^{mm} genau ist aber dieser Niveau-Unterschied nach Professor Hirsch nur 18·986^m, und es ergibt sich als beiläufiger Fehler des ersteren mit $f = 0{\cdot}098^m$, also circa 1^{mm}. Aus dem so erhaltenen Resultate war zu ersehen, dass die gegenseitige Höhenlage von Göschenen und Airolo zur Anlegung eines Tunnels geeignet sei.

Ingenieur Koppe nahm im Sommer 1874 eine erneuerte Feststellung der Tunneltrace vor; er nahm den Observationspunkt Göschenen vom Tunnelportale etwas weiter entfernt an, als Gelpke, und schwenkte die Axe des Tunnels, wodurch die Entfernung der beiden Observatorien grösser wurde. Die Basis, auf welche sich die Aufnahme Koppe's stützte, war durch zwei, von der Landesvermessung herrührende Punkte bei Loitascia und Boggia markirt; ihre gegenseitige Entfernung betrug 4416·87^m. Von hier arbeitete Koppe zuerst gegen Göschenen, bestimmte die Lage des Observatoriums durch vier Richtungen, und ging von hier aus mit 56 Richtungen nach dem Observatorium Airolo. Auf allen Stationen sind die Richtungsbeobachtungen gegenseitig gemacht worden, mit Ausnahme des Punktes Bäzberg, wo keine Richtungen beobachtet wurden, da die Zeit nicht ausreichte; dafür findet sich Ersatz, dass dieser Punkt von sechs anderen Punkten festgelegt wurde. Ausserdem ist nur noch die Richtung von Stabbiello nach Loitascia bei der Beobachtung weggelassen worden, da sie kein gutes Visiren gewährte. Dagegen wurde das Signal Stabbiello von der Station Loitascia aus vollständig gesehen und die Richtung beobachtet.

Bei Beginn der Triangulirung war beabsichtigt, durch ein Anschliessen an die Gradmessungsseite Six-Madun-Badus eine möglichst genaue Orientirung und Längenbestimmung der Tunnelaxe zu erreichen.

Zugleich mit den Winkelmessungsarbeiten für die Bildung des Dreiecknetzes sind auf den Stationen Loitascia und Sasso delle Boggia noch viele Winkel gegen bekannte Punkte aufgenommen worden, zum Anschlusse an Gelpke's Triangulirung, so z. B. nach den Stationen Alpe Piscium, Crasso di dentro, Fibbia (Gelpke), Pian alto etc. Diese Winkelmessungen dienten zur Bestimmung der Entfernung der erst angegebenen beiden Punkte, da die anvisirten Signale ihrer gegenseitigen Lage nach bekannt waren. — Anstatt eine Seite des Gelpke'schen Netzes direct zu Grunde zu legen, wurde behufs vorläufiger Längenbestimmung der Tunnelaxe, um den sphärischen Excess in den Dreiecken rechnen zu können, die von Gelpke angegebene Länge als provisorische Länge der Tunnelaxe angenommen. Die Entfernung der beiden Orte Loitascia und Boggia ermittelte Koppe hierauf durch Rückwärtseinschneiden aus einer grösseren Anzahl der bekannten Signale, um die im Laufe der Jahre

etwa stattgefundene Veränderung derselben möglichst unschädlich zu machen. Mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate wurden die Ausgleichungen der Coordinaten der beiden Stationen vorgenommen und aus denselben ihre Entfernung mit

$$E = 4416{\cdot}816^{m} \pm 0{\cdot}054$$

gefunden. was in dem vorliegenden Falle genügte.

Geht man von zwei Punkten aus, und nimmt immer nach und nach einen Punkt hinzu, so dass zwei Winkeln zur Festlegung des neu hinzu getretenen Punktes genügen, so führt offenbar jeder Winkel, den die Beobachtung für den betreffenden Punkt mehr enthält, zu einer Bedingungsgleichung. Wenn nun allgemein der Punkt N von m schon bestimmten Punkten beobachtet ist, und diese Punkte wieder vom Punkte N beobachtet worden sind, so sind $2m - 1$ Beobachtungsdaten erhalten worden, welche, da zwei Punkte als Basis bereits bestimmt sind, nur $2m - 3$ Bedingungsgleichungen liefern, von welchen $(m - 1)$ Winkelgleichungen und $(m - 2)$ Seitengleichungen sind.

Auf diese Weise von Station zu Station fortschreitend, erhält man schliesslich 34 Bedingungsgleichungen, und zwar 19 Winkelgleichungen und 15 Seitengleichungen aus 15 Centralfiguren. Die Auflösung dieser Bedingungsgleichungen liefert die wahrscheinlichsten Verbesserungen der Winkel. Nach Anbringung dieser Verbesserungen an den beobachteten Winkelwerten sind alle Bedingungsgleichungen erfüllt, und das Dreiecknetz nun durch dieselben zu einem geometrisch möglichen geworden. Man hat somit die verbesserten Winkel auf den einzelnen Stationen erhalten.

Der Zweck der vorgenommenen Triangulirung ist nun, die Winkel zu finden, welche die Richtung der Tunnelaxe auf den Stationen Göschenen und Airolo nach den von dort aus sichtbaren Signalen mit der Verbindungslinie dieser beiden Punkte bildet. Sobald diese Winkel bekannt sind, hat man das Fernrohr des Theodolithen nur auf eines der Signale zu richten, und dann um den betreffenden Winkel zu drehen, so wird die Fernrohraxe sich in der durch die Station Göschenen und Airolo gelegten Verticalebene befinden. Gibt man dann noch die Neigung gegen den Horizont, welche durch den Höhenunterschied der beiden Punkte bedingt wird, so fällt seine optische Axe mit der erwähnten Verbindungslinie zusammen, und man sieht leicht ein, wie zwei Beobachter von beiden Seiten in der nun festgestellten Richtung fortschreiten können, um in der Mitte des Tunnels zusammen zu treffen.

Für den wahrscheinlichsten Fehler der durch die Triangulirung gefundenen Tunnelrichtung auf dem Observatorium Göschenen ist 0·809 Secunden und auf jenem von Airolo 0·683 Secunden berechnet worden. Da man von beiden Endpunkten im Tunnel vorgeschritten ist, so kann man sich die beiden gefundenen Richtungen bis in die Mitte verlängert denken, und die wahrscheinlichste Abweichung derselben von der Geraden wird dann sein:

$$r = \sqrt{0{\cdot}809^{2} + 0{\cdot}683^{2}} = \pm 1{\cdot}059 \text{ Secunden.}$$

Diese Winkelgrösse in Längenmaass dargestellt, wobei die horizontale Entfernung der beiden Observatorien von der Mitte circa 8^{km} beträgt, entspricht einer Seitenabweichung von $0{\cdot}04^{m}$. Diese Grösse ist somit so berechnet. dass sie in Wirklichkeit nicht überschritten wird, vorausgesetzt, dass man die durch die Rechnung gefundenen zwei Richtungen fehlerfrei bis

zur Mitte des Tunnels verlängern könnte. Beachtet man aber, dass beim weiteren Vordringen in den Tunnel die Arbeiten des Aussteckens auf immer mehr Hindernisse stossen (wie z. B. eine sehr unregelmässige Refration der Lichtstrahlen in dem, mit verschieden dichten Dünsten erfüllten Tunnel beziehungsweise Stollen), so wird es nicht befremden, dass dieses Maass des Fehlers *de facto* nicht unbedeutend überschritten werden kann.

Für die Aussteckung des Tunnels hat man die bei Tage in Göschenen sowie in Airolo sichtbaren Triangulirungspunkte benützt, und sich über dem Tunnel-Portale einen Punkt markirt, der genau in der durch die Axe des Instrumenten-Pfeilers gehenden Verticalebene liegt. Die Aussteckung der Axe im Inneren des Tunnels war nur anfangs möglich, und selbst da war der Einfluss der Refraction merklich, insbesondere in Göschenen, wo dieselbe Abweichungen in den Winkelgrössen von 10 ja selbst 20 Secunden hervorbrachte. Das Thal ist dort sehr tief eingeschnitten und so ungleichmässig erwärmt, dass die Luft nur bei ganz bedecktem Himmel auf grössere Strecken sich in gleichmässigem Wärmezustande befinden kann. Dann sind aber wieder die Bergspitzen in Wolken gehüllt und die Winkelmessung ist unmöglich. Man pflegte daher die Aussteckung der Axe des Tunnels während der Nacht vorzunehmen, und trachtete zu diesem Zwecke sich Marken zu schaffen, die möglichst unveränderlich gemacht werden und auf die man bei Tag und Nacht gleich gut einstellen kann. Hiezu wurde folgende Einrichtung getroffen:

In einer Entfernung von 1000 bis 1200^{m} vom Observatorium ist in der Verticalebene der Tunnelaxe an einer Felswand eine zur Tunnelaxe senkrechte Fläche geschaffen, und in dieser eine 15 bis 20^{cm} breite und tiefe Nische hineingearbeitet worden, welche zur Aufnahme einer Lampe dient. Vor der Nische ist an starke, in den Fels eingelassene Klammern eine mehrere Millimeter dicke Eisenplatte fest verschraubt, und auf dieser ein Punkt, welcher genau in der Verticalebene der Tunnelaxe liegt, bestimmt.

Zur Bezeichnung des letzteren wurde ein kleiner weisser Kreis auf die Platte geheftet, zwischen diesem und den vom Observatorium sichtbaren Signalen alle Winkel gemessen, und der Kreis auf der Platte so lange verschoben, bis das Mittel aus je 60 Messungen der 4 Winkeln das verlangte Resultat für die Tunnelrichtung ergab, wobei der Verticalfaden des am Observationspunkte aufgestellten Theodolithen den Kreis genauestens halbirte. Selbstverständlich wurden auch diese Beobachtungen, um die grösst mögliche Genauigkeit zu erzielen, in beiden Kreislagen des Instrumentes gemacht.

Nachdem die genaue Einstellung des Kreises bewirkt worden war, wurde an der Stelle desselben ein gleich grosses Loch in die Platte gebohrt und dieses mit einem concentrischen weissen Kreis von 2^{cm} Breite eingefasst. Bei Tag diente letzterer zum Einstellen des Instrumentes; bei Nacht hingegen erschien das von der Lampe in der dahinterliegenden Nische durch die Oeffnung durchschimmernde Licht wie ein heller Stern, auf welchen sehr genau eingestellt werden konnte.

Um sicher zu sein, stets eine Marke für die rasche Einstellung des Instrumentes zu besitzen, wurde auf gleiche Weise eine Marke oberhalb und unterhalb der erstgenannten bestimmt und durch einen eingesetzten Messingcylinder bezeichnet. Desgleichen wurden in der entgegengesetzten Richtung der Axe drei Punkte festgestellt.

Zu den hier genannten Triangulirungsarbeiten diente ein von Kern in Aarau angefertigter 8zöll. Theodolith, der für den Zweck eigens bestellt und geliefert wurde. Dessen vier Nonien liessen eine directe Ablesung von Secunden zu; die Theilung der Alhidade war mit grosser Präcision ausgeführt. Das Fernrohr hatte 30malige Vergrösserung und zeigte helle und scharfe Bilder. Das ganze Instrument war schwer und gedrungen gebaut, so dass man bei mässigem Wind noch beobachten konnte, ein Vortheil, der besonders am St. Gotthard herrschenden Witterungs-Verhältnissen hoch geschätzt werden muss.

Für die eigentliche Aussteckung der Tunnelaxe hatte man nur die Verticalebene derselben zu verlängern, was mittelst eines Passagen-Instrumentes geschah, das bereits bei den Arbeiten am Mont-Cenis-Tunnel im Gebrauche stand und viel Reparaturen nöthig hatte. Mit diesem Instrumente wurde die Richtung der Tunnelaxe dem Arbeiter von 100 zu 100^{m} festgestellt. Soweit es möglich war, wurden die Richtungspunkte im Tunnel vom Observatorium aus bestimmt. Dazu wird das Fernrohr des am Observationspunkte aufgestellten Passagen-Instrumentes bei genau horizontal gestellter Umdrehungsaxe auf die Marke eingerichtet, durch Abwärtskippen auf die Mündung des Tunnels im Portal geführt, und eine auf den zu bestimmenden Punkt aufgestellte Petroleum-Lampe so lange nach rechts oder links geschoben, bis ihre Flamme genau mit der Mitte des Fadenkreuzes zusammenfällt. Diese Stellung der Lampe wird markirt und dann die gleiche Operation, als: Einstellen des Fernrohres auf die Marke und das Einrichten der Lampe 10- bis 15mal wiederholt, bis das Mittel aus allen Einstellungen eine hinreichende Genauigkeit besitzt. Dieses Mittel wird dann auf eine, am Firste des Stollens eingelassene starke Eisenklammer hinaufgesenkelt und dort durch Einfeilen einer Marke festgelegt. Ist endlich der letzte vom Observatorium aussteckbare Punkt bestimmt worden, so wird dahin stationirt und mit dem Passagen-Instrumente die Axe des Tunnels in gleicher Weise verlängert. Mit jeder neuen Station nimmt selbstverständlich die Genauigkeit der Verlängerung ab. Man wird daher stets bemüht sein, die Entfernung der einzelnen Stationen so weit als möglich zu nehmen. Durch den Umstand, dass der Instrumenten-Pfeiler auf der Seite von Bardonnèche vom Tunnelportale etwas entfernt lag, konnte man mit der Visur nicht so weit in den Tunnel eindringen, als man gerne wünschte. Das Aussstecken der Axe musste vorerst der Tunnel ventilirt werden, um die Marke möglichst tief in den Tunnel zu bringen.

Für den bestmöglichen Vortrieb des Tunnels in seiner Richtung war es unumgänglich nothwendig, dass für den Gebrauch der Arbeiten die Verlängerung der Tunnelaxe vor Ort während des Vortreibens von 100 zu 100^{m} stets durch einen Richtpunkt gegeben wurde. Hiebei war der Vorgang folgender: Unter dem Tunnelportale wurde ein Pfeiler errichtet für die Aufnahme eines sinnreich construirten Universal-Stativs, durch welches ein darauf gestellter zugehöriger Theodolith sich sogleich centrisch stellt. Die Mitte der verschiebbaren Stativplatte wird nach dem Aufstellen des Stativs durch Einvisiren ihrer Mitte vom Observatorium aus in die Tunnelaxe gebracht, was durch wiederholte Winkelmessung geschieht. Nach genauer Einstellung des Mittelpunktes des Stativs wird der Theodolith darauf gesetzt, welcher durch die Einrichtung

mit dem Theodolithen von Pfeiler zu Pfeiler mit ihrer A

Alle 6 bis 9 Monate wurde die Richtung der Verl vorher beschriebene Methode für das Abstecken weiter von Punkte controlirt. Häufige und rasch auftretende Nebelbil stollen beschränkten oftmals die Sichtbarkeit meist schon

Zur raschen Verständigung der mit der Aussteckun schäftigten zwei Sectionen untereinander, wurde durch di Signale auf elektrischem Wege eine wesentliche Erleichter 2 Morsé-Apparate, welche in die Hauptleitung des Telegra jeder Stelle eingeschaltet werden konnten, wurde dem erm Signale bei den vielen unvorhergesehenen Hindernissen vor wenn sich bei der einen Section dem Fortschritte der A entgegenstemmte, die andere Section ohne die Aufmerks der ersteren Section zu spannen, der Erholung pflegen.

Die letzte Aussteckung der Tunnelaxe geschah w Durchstich, der um 6 Uhr 45 Minuten Abends am 28. Fe Die directe Messung, welche im Interesse des Bauunterneh ergab noch eine Wandstärke von circa 10^m, während etwas über 3^m betrug. Auch beim Baue des Mont-Cenis-T Differenz zwischen der directen Messung im Tunnel u Messung im gleichen Sinne gefunden. Die Abweichung betrug, nach geschehenem Durchstiche gemessen, etwas m zehnmal mehr als die Theorie angab. Doch ist diese befriedigendes, wenn man bedenkt, dass insbesondere in l lirung des Tunnels sehr schwer war, und somit die seitli grossen Einfluss auf die Aussteckung der Axe nahm. Rec aus dieser Abweichung den Ablenkungswinkel von der Airolo, so findet man dessen Grösse mit 9 Secunden. Di nur in den letzten Strecken enthalten, da dieselben unte Verhältnissen ausgesteckt wurden.

Viel günstiger stellt sich das Nivellements-Verhältni

ment bestimmt worden. Es ergab sich dadurch der Höhenunterschied
n den beiden Signalen der Endstationen aus deren absoluten Höhen:
Airolo $H_1 = 1147{\cdot}12^m$, Göschenen $H_2 = 1108{\cdot}07^m$, somit
$H_2 = 39{\cdot}05^m$.

Bei der Ausführung des Nivellements wurden alle Zenithdistanzen gegen-
nahezu in derselben Tageszeit, und alle Punkte auch gleich oft, nämlich
bis achtmal gemessen.

Zwischen den 11 ausgewählten Dreieckspunkten sind 27 Höhenunter-
e gemessen worden. Von den 11 Punkten war die Höhenlage der zwei
punkte Göschenen und Airolo bereits festgestellt, somit blieb nur noch
stimmung von 9 von einander unabhängige Höhenunterschiede übrig;
d somit 18 überschüssige Messungen zur Ausgleichung nach der Methode
einsten Quadrate vorhanden gewesen, die als Controle und zur Erhöhung
nauigkeit dienten.

Das geometrische Nivellement, welches im kürzesten Zuge von Airolo
Göschenen gemacht wurde, ergab: Airolo-Fibbia $= + 1553{\cdot}09^m$,
-Bäz $= - 899{\cdot}87^m$, Bäz-Göschenen $= - 692{\cdot}35^m$, somit Höhen-
chied von Airolo-Göschenen $= 39{\cdot}13^m$.

Der Unterschied zwischen dem trigonometrischen und geometrischen
ment beträgt also nur 8^{cm}, und würde noch geringer ausgefallen sein,
nan alle gemachten Bestimmungen zu seiner Ableitung verwertet hätte.

Die durch die Ausgleichsrechnungen erhaltenen wahrscheinlichsten Höhen
Triangulirungspunkte sind auf Taf. 12 verzeichnet.

Bei den einfach gemessenen Zenithdistanzen hat sich für die Höhe
500^m über dem Meeresspiegel als Wert des mittleren Refractions-
enten $k = 0{\cdot}122$ ergeben.

Von besonderem Interesse sind die astronomischen und geodätischen
n, die behufs Festlegung der beiden Signalpunkte, respective Observa-
Göschenen und Airolo vorgenommen wurden, als auch zur vollkommenen
ung der Richtung der Tunnelaxe in jedem der beiden Endpunkte gegen
treffenden Meridian.

Durch Triangulirung wurde für den Stationspfeiler in Göschenen er-

$$\text{Polhöhe } \varphi = 46^\circ\ 40^{I}\ 15{\cdot}92^{II}$$
$$\text{Azimuth } \alpha = 355^\circ\ 54^{I}\ 29^{II}\ 0.$$

Nimmt man ferner die Distanz der beiden Observatorien annäherungs-
gleich jener nach Gelpke's Triangulirung gefundenen Entfernung, also

$$d = 15852{\cdot}6^m,$$

spricht dieser eine Bogenlänge, welche bei dem mittleren Erdhalb-
des Vermessungsgebietes (1100^m Meereshöhe) ausgedrückt wird nach

$$d'' = \sin 1'' \frac{d}{R},$$
$$= 206.264{\cdot}8 \frac{d}{R},$$
$$d = 8'\ 32{\cdot}5''.$$

Aus den nun gegebenen Coordinaten von Göschenen folgen mit Hilfe
kannten Zusammenhanges der Polar- und der sphärischen Coordinaten

phische Breite).

$$\varphi_1 = 46^0\ 31^I\ 44{\cdot}75^{II}$$

und der Complementswinkel zum Azimuth in Airolo

$$\beta_1 = 4^0\ 4^I\ 52{\cdot}38^{II},$$

somit das Azimuth

$$\alpha_1 = 180^0 - \beta = 175^0\ 55^I\ 7{\cdot}62^I$$

Die mit dem Passagen-Instrument vorgenommen
achtungen des Sternes Polaris (α *ursa minoris*) au
betrugen 200 an der Zahl, wovon die eine Hälfte i
die andere Hälfte in der Kreislage links beobachtet w

Mit dem Theodolithen wurden die Azimuthal-Besti
Die Ergebnisse dieser Bestimmungen sind jedoch nic
Fehlern, indem in Folge der Lothablenkung durch di
massen die Instrumente nicht mit der horizontalen Dre
zu stellen waren, wodurch das Zenith des Instrumentes
Zenith des Observatoriums übereinfällt.

Es wurden für die Polhöhen der beiden Orte u
winkel ihrer kürzesten Verbindungslinie durch directe

in Göschenen: $\varphi_1' = 46^0\ 40^I\ 15{\cdot}88^{II}$, $\alpha_1' =$

in Airolo: $\varphi_2' = 46^0\ 31^I\ 34{\cdot}40^{II}$, $\alpha_2' =$

Man hat somit eine Lothablenkung in Bezug
Airolo von $10{\cdot}35^{II}$ und in der Richtung des Azimuths

Eine bessere Uebereinstimmung der astronomisch
den geodätischen könnte kaum erwartet werden.

Reducirt man die Entfernung der beiden Obse
Meridianabstand der beiden genannten Orte, so entspr
unterschied von $8^t\ 32{\cdot}04^{II}$, während derselbe durch
gefunden wurde, somit Differenz $9{\cdot}4^{II}$.

Die Lothablenkung durch den St. Gotthard ist
sehr gering. Es war dieses schon voraus zu sehen, da

somit in Zeitmaass umgewandelt:

$$\lambda^{sec} = 3{\cdot}544^{sec},$$

was die Uhrzeit in Airolo jener von Göschenen voraus ist; diese kleine ...renz stand bei dem kleinen Längenunterschied beider Orte zu erwarten.

Die beiden Zufahrten zum St. Gotthard-Tunnel.

Zur besseren Orientirung sind das Längenprofil und die Trace der ...n, insbesondere jene der nördlichen Zufahrt auf Taf. 12 dargestellt.

Das gesammte Netz der Gotthardbahn erstreckt sich von Imensee am ...tlichen Ufer des Zugersee's bis Biaska am Einflusse des Brenno in den Ticino. Längenentwicklung der Bahn zwischen diesen beiden Stationen beträgt ...·8^{km}.

Von Imensee liegt die Trace der Bahn längs dem westlichen Ufer des ...ersee's, die Stadt Art berührend, und zieht über einen Viaduct und durch ...n Tunnel durch die Rindelfluh bei Ober-Art nach Goldau, dann quer durch ... Trümmerfeld, welches von einem grossen Bergsturze herrührt, weiter die ...nrad-Bergbahn Art-Righi (nach Kulm am Righi führend) durchkreuzend, ... das östliche Ufer des Lowerzersee's, in welchem die üppig bewaldete ...l Schwanau sichtbar wird, und berührt den Ort Steinen, indem die Bahn ... See umfährt, um bei Station Seewen erneuert an das Ufer des See's zu ...n. Von Seewen führt die Bahn nach der Bahnstation Schwyz, und von ... mit grossem Bogen südwestlich gegen den Vierwaldstädtersee, und tritt ... der Station Brunnen an dessen östliches Ufer. Die Bahn führt nun durch ...rössere und 5 kleinere Tunnels, bald über, bald unterhalb der, längs des ...s hinziehenden Kunststrasse nach der Ebene der Reuss. Hinter der Station ...nnen passirt die Bahn zuerst 2 kleine Tunnels, dann den 581^{m} langen ...hfluh- und den 193^{m} langen Franciscus-Tunnel, endlich den längsten ...nel, jenen durch den Oelberg (1934^{m}), unweit vor Sisikon. Nach dieser ...ion passirt die Trace den 984·5^{m} langen Tunnel von Stutzek, und circa ... halber Entfernung zwischen Sisikon und Flüelen durchsetzt sie den ...^{m} langen Tunnel durch die Tellsplatte. Auch die Tellscapelle musste der ...lernen Technik zum Theil weichen; die Trace führt hinter der renovirten ...elle vorbei. Nach Passirung des 1118^{m} langen Axenberg-Tunnels sieht ...n am westlichen Ufer des Vierwaldstättersee's den Ort Isleten mit der ...namitfabrik, welche den Bedarf für die Sprengarbeiten am St. Gotthard mit ...en Erzeugnissen deckt. Bald darauf erreicht die Bahn nach einer Ueber-...rung des aus dem Grünthal kommenden Grünbaches mit einer 30^{m} langen ...icke die Stadt Flüelen am südlichen Ufer des See's, nun der Stappelplatz ... den Gütertransport über den St. Gotthard. Unweit befindet sich der Haupt-... des Cantons Uri, die Stadt Altdorf. Nun tritt die Bahn in das Thal der ...n St. Gotthard kommenden Reuss. Links eröffnet sich die Fernsicht in das ...ächenthal mit dem Windgellen und dem Scheerhorn, rechts liegen die zer-...fteten Surenen mit dem Passe nach Engelberg und das Erstfelderthal, auch ...n der Bahntrace sichtbar. Die Gefällsverhältnisse der am rechten Ufer der ...eren Reuss sich hinziehenden Bahnstrecke sind sehr mässig bis zur Station ...tfeld. Hier befindet sich das Depôt der schweren Gebirgs-Locomotiven, ...che auf der mit starken Gefällen angelegten Bahnstrecke bis Biasca, der

zweiten Endstation der eigentlichen St. Gotthardbahn, die Züge zu führen haben. Von hier an schliesst sich das Thal der Reuss immer enger und enger, die grösseren Steigungen beginnen, und von der Station Amsteg, unweit Silenen, beginnt die Bahn den vollen Charakter der Hochgebirgsbahn zu zeigen. Es wird nun nothwendig, zur Einhaltung der noch zulässigen Steigungsverhältnisse das Ufer der Reuss mehrmals zu wechseln, als auch, um den gefährlichen Lawinenstürzen zu entgehen, deren Gebiete an manchen Stellen mittelst Galerien und Tunnels unterfahren werden. Die kurze Distanz von Amstätten bis zum Nordportale des grossen St. Gotthard-Tunnels bei einem Niveau-Unterschied von 562·5^m ohne Ueberschreitung der erlaubten, noch mit Eisenbahnzügen fahrbaren Steigung von 22‰ bedingte eine geniale Anlage der Trace im Vereine mit grossartigen Kunstbauten. Man gelangt durch eine Reihe von Tunnels, Galerien, Ueberbrückungen nach dem auf der Höhe von 1109^m über dem Meeresspiegel liegenden Stationsplatz des Ortes Göschenen, der nördlichen Einfahrtsstation zum grossen St. Gotthard-Tunnel.

Ueber die interessante Bahntrace der nördlichen Zufahrt zum grossen St. Gotthard ist mir durch freundliche Vermittlung eine von der Central-Baudirection ausgegebene Skizze zugekommen, daher hier nähere Angaben über dieselben geboten werden können.

Von Station Amsteg ausgehend, wo die über den Gotthard führende Fahrstrasse in starken Krümmungen und meist steilen Ansteigungen bald an der rechten, bald an der linken Berglehne des Reussthales sich hinzieht, beschreibt die Bahntrace einen grossen Bogen, indem sie gleichzeitig am rechten Ufer der Reuss die Berglehne entlang emporsteigt und unweit des Ortes Amsteg, und nach Passirung des 172^m langen Tunnels durch die Windgälle mittelst einer Brücke mit zwei Bögen von 55·4 und 47^m Spannweite über den in die Reuss einmündenden Kerstellenbach setzt, um sich in den Bristenstock zu verlieren. Denselben durchsetzt die Bahn mittelst zweier Tunnels von 397·4^m, und 213^m Länge, und überspringt bald hierauf an das linke Ufer der Reuss. — Unweit des Dorfes Inschi sind ebenfalls einige kurze Tunnels für die Anlage der Bahn erforderlich gewesen. Später erreicht die Trace der Bahn den Ort Wyler (748^m über dem Meeresspiegel), ein aus wenigen Gruppen schlecht gebauter Häuser bestehendes Dorf, dem sich auf der Höhe von 740^m über dem Meeresspiegel die Bahnstation Gurtnellen gegenüber befindet. Der Ort Gurtnellen, aus zerstreut liegenden Gehöften bestehend, liegt auf einer Höhe von 930^m über dem Meeresspiegel. Längs der Bahntrace fortschreitend gelangt man nach Passirung der 29^m langen Galerie über den Häggrigerbach zu dem sogenannten Pfaffensprung, eine der engsten Stellen des Thales, wo die Reuss einen 30^m hohen Katarakt bildet. Nun dringt die Bahntrace in den sogenannten Pfaffensprung-Tunnel ein, dem ersten der Kehrtunnels (*Tunnel hélicoïdal*). Dieser Tunnel bildet bei constant bleibender Ansteigung von 23‰ eine Schneckenlinie, wodurch nach circa einmaliger vollständiger Umkehrung die Trace im höher liegenden Niveau nahezu über der Einfahrtsstelle an der Gebirgslehne des Pfaffensprung wieder in offene Linie übergeht. (Siehe Skizze, Taf. 12.) Auf eine Länge des Tunnels von 1460^m, d. i. vom Eintritt in den Pfaffensprung-Tunnel bis zu dem Austrittspunkte aus demselben, hat die Bahntrace sich um 34·27^m erhoben. Nach Passirung des Kehrtunnels durchfährt die Bahn oberhalb der über die

ard führenden Fahrstrasse mehrere kleine Tunnels, übersetzt auf der 40m
n Brücke die Maien-Reuss, welche sich unweit dieser Stelle in die Reuss
sst, durchfährt sodann mit dem 300m langen Kirchberg-Tunnel noch
dem Dorfe Wasen den Wasener Kirchberg, und läuft nach dem Austritte
dem Tunnel längs des linken Ufers der Reuss fort, steigt bis in die
des am rechten Reussufer liegenden Ortes Urschlara hinan, übersetzt
lst der 40·3m langen unteren Wattinger Brücke an das rechte Ufer, um in
1090m langen Wattinger Kehrtunnel mit einer Steigung von 22‰ zu ver-
inden. Unterhalb der Fahrstrasse tritt die Bahntrace aus dem Kehr-
el wieder zum Vorscheine und setzt sogleich durch die 40m lange obere
inger Brücke wieder an das linke Ufer. Durch den Kehrtunnel hin-
h hebt sich die Bahntrace um 22·3m. Die Bahn führt nun, thalabwärts
chtet, an dem gegen das linke Ufer der Reuss abfallenden Gebirgshang
uf und gelangt nach der Durchfahrt des 220m langen Rohrbach-Tunnels
er Station Wasen an, 931·22m über dem Meeresspiegel. Die Bahntrace
t von da an unter fortwährend grosser Ansteigung am linksseitigen
nabhange, unterfährt mit einer 61m langen Galerie das Lawinengebiet
Entschlithales, übersetzt mit einer 65m langen Brücke das Thal der
n-Reuss, gelangt in den 38m langen Strahl-Tunnel und wendet sich
dem Austritte aus dem letzteren und nach Passirung der 33m langen
ke über das Strahlloch in den 1095·3m langen Kehrtunnel von Leggistein,
constanter Ansteigung von 22‰. Darin wendet sich die Bahn wieder
k, um gegen das Thal der Maien-Reuss zu gelangen und nach Ueber-
ng desselben am linken Ufer erneuert die Richtung der Fahrt thalaufwärts
en ziemlich steilen Felsabhängen einzuschlagen. Durch den letzten Tunnel
rt die Trace eine Niveau-Erhebung von 25·25m. Die aus dem Kehr-
el zu Tage tretende Bahn übersetzt mit einer 55m langen Brücke das
der Maien-Reuss, um nach der Durchfahrt durch den 77m Länge be-
den Maienkreuz-Tunnel und der oberen 98m langen Entschlithal-Galerie
ch das so gefährliche Lawinengebiet zwischen dem Rohrbach und
Naxthal zu unterfahren. Der hiezu dienende Tunnel „der Naxberg-
el" ist 1563m lang und mit 23‰ Steigung gebaut; der Niveau-
rschied zwischen der Ein- und Ausfahrtstelle ist 35·95m. Die Bahn
eint nach dem Austritte aus dem letztgenannten Tunnel oberhalb der
strasse und zieht längs dem Gelände fort, überschreitet die Fahrstrasse
vor Göschenen und kommt nach Uebersetzung der Göschener-Reuss
lst einer 65m langen Brücke, auf dem Bahnhofe von Göschenen an, das
Höhenlage von 1109m über dem Meeresspiegel besitzt. Nach Ueber-
ng der 28m langen Brücke über die Gotthard-Reuss mündet die Bahn
das Nordportal in den grossen Gotthard-Tunnel ein.

Der in gerader Richtung geführte Haupt-Tunnel steigt gegen die Mitte
5·82‰ an und fällt mit 5‰, später mit 2‰ gegen die Ausmün-
bei Airolo ab. Diese Gefälle gegen beide Mündungen haben nebst dem
ke der möglichen Luft-Circulation, auch den Ablauf der sich im Tunnel
elnden Wässer zu gestatten. Die Länge des Tunnels durch den St. Gott-
beträgt 14944m; er mündet bei der Station Airolo am Südabhange
ner absoluten Höhe von 1144·85m in den Canton Tessin. Die Bahn tritt
in das Thal des Ticino und behält bis Bodio den Charakter der Hoch-

gebirgsbahn bei. Das starke Gefälle, welches sich zwischen den Stationen Fiesso und Faido befindet, beträgt 187·22^{m} bei einer horizontalen Entfernung dieser Orte von circa 3·85^{km}, und bedingte die Anlage mehrerer kleiner und zweier Kehrtunnels von denen jener von Freggio 1563·5, jener bei Prato 1557^{m} lang ist, der eine in dem Gebirgsstocke des linken, der andere in jenem des rechten Thalhanges eingebaut. Durch diese Anordnung steigt die Bahnlänge zwischen den beiden Stationen auf 8·2^{km}, und jeder der beiden Tunnels hat ein Gefäll von 23‰. Nach Passirung der ausserhalb Fiesso folgenden 45^{m} langen Brücke zum linken Ufer des Ticino und des 347^{m} langen Tunnels von Dazio tritt die Bahn in den ersten Kehrtunnel, übersetzt sodann mit einer 30^{m} langen Brücke den Ticino, um an dessen rechtem Ufer bei Polmengo im Gebirgsstocke einen zweiten Kehrtunnel zu durcheilen. Die Trace kreuzt dann nochmals den Ticino, dringt in den linken Gebirgsstock mittelst des 275^{m} langen Tunnels von Polmengo ein und gelangt nach Faido. Die Anlage dieser sehr complicirten Tunnels soll die grössten Schwierigkeiten geboten haben. Bis Biasco folgen noch zwischen den in horizontalen Linien nur 3·3^{km} von einander entfernten Stationen Lavorgo und Giornico zwei Kehrtunnels, welche beide sich im linken Gebirgsstocke des Thales befinden, und jener von Piano-Tondo mit 1508^{m}, der andere bei Travi mit 1545^{m} Länge wieder bei einem constanten Gefälle von 23‰. Die Bahntrace verlässt Lavorgo am linken Ufer des Ticino und dringt gegenüber der Stadt Chironico nach Passirung des 442^{m} langen Tunnels de la Lume und einer Brücke von zwei Oeffnungen mit 25·7^{m} Spannweite und zwei Oeffnungen mit 26·5^{m} Spannweite in die linke Thalwand ein, bildet daselbst den Kehrtunnel von Piano-Tondo (1508^{m}), um sogleich auch den 68^{m} langen Tunnel du Tourniquet zu passiren. Die Trace führt über den Viaduct von Travi in den Kehrtunnel bei Travi (1545^{m}), aus welchem dann die Bahntrace den Ticino mit einer 50^{m} langen Brücke übersetzend in den am rechten Ticino-Ufer befindlichen Bahnhof von Giornico mündet. Auch diese Tunnel-Anlage hatte manche Schwierigkeit bereitet. Die Bahnlänge ist durch die Anlage der verschiedenen Kunstbauten auf die Länge von 6·5^{km} zwischen den beiden genannten Stationen gebracht worden.

Ausserhalb Giornico tritt die Bahn mittelst einer Brücke mit zwei Bögen von je 45^{m} Spannweite über den Ticino an dessen linkes Ufer, und verliert bereits nach und nach den Charakter der Hochgebirgsbahn. Sie führt in dem stets breiter werdenden Thale nach Biasca im Valle Leventina, indem sie mit einer aus zwei Bögen von je 35^{m} Spannweite bestehenden Brücke das Inundationsgebiet des Ticino überschreitet und mit einer Bogenbrücke von zwei Oeffnungen mit je 50^{m} Spannweite das Thal, aus welchem der hier in den Ticino einmündende Brenno kommt, übersetzt, um in den Bahnhofe von Biasca sich an die bereits bestehende Linie Biasca-Bellinzona anzuschliessen. In dieser Station befindet sich das zweite Depôt für die Gebirgslocomotiven, welche mit den Zügen bis Erstfeld verkehren.

Am 21. December 1880 Nachmittags, hat die Gotthardpost mit den Briefen und Fahrpoststücken zum erstenmale den Gotthard-Tunnel passirt, wozu 4 Stunden gebraucht wurden. Die Rollwagen, 7 an der Zahl, wurden erst von pneumatischen Locomotiven gezogen, dann in der Mitte 3^{km} mit Pferden und schliesslich wieder mit pneumatischen Locomotiven.

Italienische stahlbronzene 7cm Hinterlad-Feldkanone*).

Das Rohr ist in der Schale gegossen und hierauf comprimirt. Um die tung der Bohrungswand zu bewirken, wird der Rohrkörper auf 65mm ibohrt und die allmälige Erweiterung der Bohrung auf 75mm mittelst vier lstempel hergestellt. Die Züge sind linksgängige Keilzüge. Das Ringlager us Stahl und in das Rohr geschraubt. Das Keilloch ist cylindro-conisch m obersten Theile mit den Gewindeinschnitten für die Anzugschraube ver- . Das Rohr ist in jenem Theile des Hinterstückes, welcher das Keil- und die Ladeöffnung umgibt, von rechteckigem Querschnitt. Der Visir- befindet sich links am Vorderstück des Rohres. Die Versenkung für das orn ist ohne Schraubengewinde und steht mit einem rechtwinkelig einmün- n Gewindloche in Verbindung. Das Visirkorn ist **W**-förmig und wird mittelst kleinen Stellschraube im Visirkorn-Ansatz festgehalten. Eine Nase am des Kornes verhindert dessen Drehen im Lager. Der Zündlochstollen keinen Stollenkopf. Der Verschlusskeil ist ein Rundkeil, dessen An- raube im Obertheile eingelagert ist, und dessen Grenzstollen in Symmetrie - Ebene des Rohres in dieses geschraubt ist. Die Stoss- ist an einen rechts im horizontalen Durchmesser befindlichen Stift kt. Der Abschlussring ist nach Piorkowsky an der Mantelfläche mit grösseren Seite versehen. Als Sperrvorrichtung der Kurbel dient nur Kette; das eine Ende der letzteren ist mittelst einer Arbe am Rohre igt, das andere greift mittelst eines federnden Splintes in den rück- gen (längeren) Kurbelarm. Die Ladebüchse im Keile fehlt. Hinter der platte liegt eine kupferne Unterlagsscheibe zum Herstellen des gas- en Abschlusses; zwischen den Liderungstheilen werden nach Bedarf über- 1—3 verschieden starke Dichtungsscheiben der Stossplatte unterlegt.

Die Aufsatzhülse ist links der Ladeöffnung an die Bodenfläche ge- ubt und dem Querschnitte des Aufsatzes entsprechend fünfkantig durch- en. Die Stellschraube fehlt.

Gewicht des Rohres mit Verschluss 298kg, Gewicht des Verschlusses Hinterwucht 36kg, Abstand der Stossplatte von der Mündungsfläche mm, Länge der gezogenen Bohrung 1277mm, Drallänge der Führungs- n 3500mm, Verengung der Züge vom Geschosslager bis zur Mündung mm, Durchmesser zwischen den Feldern 75mm, Durchmesser des glatten aumes 79mm, ganze Rohrlänge 1780mm, Länge der Visirlinie 1000mm.

Italienischer Shrapnelzünder M. 1876*).

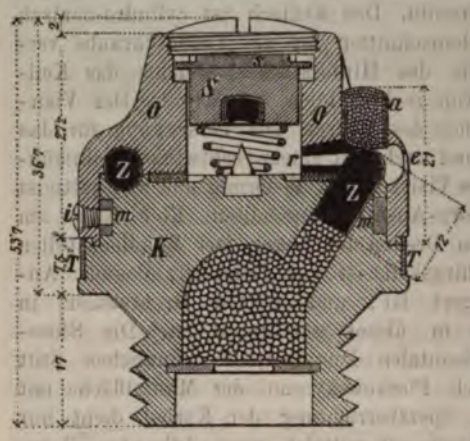
Dieser Zünder besteht aus einem bronzenen Zündkörper K, einer nen Zündröhre (Z), einem bronzenen Zünderkopf (O), einem messingenen ger (S) und einer zinn-zinkenen Tempirscala (T).

Der Zündkörper enthält die, mit Gewehrpulver gefüllte Schlagladungs- ier und den Zündcanal. In letzteren reicht das offene Ende der Zünd-

*) *Giornale d'artiglieria e genio.*

röhre, welche, ringartig abgebogen, in einer halbrunden Rinne des Zünderkörpers festgekittet liegt. In der Axe des Zünderkörpers sitzt oben die Zündnadel (aus Packfong), ferner in einer Hohlkehle desselben ein, mit drei Durchbohrungen versehener, geschlitzter Messingring (*m*).

Der Zünderkopf ist axial durchbohrt, im unteren Theile, der den Zünderkörper etwas übergreift, nach der Form des letzteren ausgedreht und für die Aufnahme der Zündröhre mit einer halbrunden Rinne versehen. Aus dem mittleren Hohlraume des Zünderkopfes führt radial eine Durchbrechung (*r*) zur Zündröhre; eine zweite Durchbrechung (*e*), mit dem Weiserstrich, lässt die Zündröhre an derselben Stelle von aussen wahrnehmen, während eine dritte darüberliegende Durchbrechung mit einer Anfeuerungscapsel (*a*) geschlossen ist. Drei kleine Schrauben (*i*), welche nächst dem unteren Rande des Zünderkopfes durch diesen in die drei Durchbohrungen des vorgenannten Messingringes greifen, halten den Zünderkopf an den Zünderkörper drehbar nieder.



Der Schläger enthält unten die Zündpille und oben den eingeschobenen Träger (*s*), mittelst dessen er auf einer Bank im Zünderkopfe ruhen kann. Der Träger im Verein mit einer messingenen Spiralfeder, welche den Schläger von der Zündnadel abhält, verhüten Entzündungen vor dem Laden. Eine Verschlussschraube schliesst oben das Innere des Zündkopfes ab.

Die Tempirscala ist nach dem Kaliber des Shrapnels verschieden lang und wird unterhalb des Zünderkopfes derart an den Zünderkörper gekittet, dass der Nullpunkt, je nach dem Geschütze, für 500^{m} Vortempirung vom Weiserstrich entsprechend absteht.

Organisation und Material der französischen Artillerie.

Die dem Cadregesetz entsprechende Organisation der französischen Artillerie kann jetzt als abgeschlossen betrachtet werden. Die gesammten, die Artillerie und das Trainwesen betreffenden Angelegenheiten werden in zwei Bureaux — je eines für das Personal und das Material — in der dritten Direction des Kriegsministeriums behandelt. Als höchste berathende Behörde in Artillerie-Angelegenheiten steht dem Kriegsministerium das *comité consultatif de l'artillerie* zur Seite. (Präsident ist der Divisions-General de Berkheim.) Nach dem *Etat militaire du corps de l'artillerie de France pour l'année 1880* zerfällt die Artillerie in die Etablissements und in die Truppentheile. Erstere umfassen:

Das Central-Artillerie-Depôt, 22 Artillerie-Commandos, 19 Artillerieschulen, 1 Central-Feuerwerksschule, 28 Artillerie-Directionen (davon 24 im Innern, 1 auf Corsica, 3 in Algerien), 5 Constructions-Werkstätten, in Tarbes, Vernon, Avignon, Angers, Puteaux, 1 Pulverfabrik in le Bouchet, 3 Waffenfabriken in Toul, St. Etienne und Chatellerauls. Die sämmtlichen bei diesen Etablissements angestellten Offiziere bilden den *état-major particulier de l'artillerie.*

Die Artillerie-Truppen bestehen aus:

40 Regimentern, davon 38 Regimenter Artillerie und 2 Regimenter Pontonniere, 10 Handwerker-Compagnien, 3 Feuerwerker-Compagnien, 57 Train-Compagnien.

Die französische Artillerie ist in ihrer dermaligen Organisation im Kriegsfalle im Stande, sofort 437 bereits im Frieden formirte Batterien aufzustellen, nämlich: 304 fahrende, 76 Depôt- und 57 reitende Batterien mit im Ganzen 2622 Feldgeschützen. (Deutschland hatte mit 1. April 1880 340 Batterien mit 2040 Feldgeschützen, Oesterreich hat 195 Batterien mit 1540 Geschützen, wovon 26 Batterien mit 208 Geschützen erst im Kriegsfalle aufgestellt werden.) Bezüglich der Zutheilung der Artillerie zu höheren taktischen Truppenverbänden soll jede Infanterie-Division 4 fahrende, jede Cavallerie-Division 2—4 reitende Batterien erhalten. Die Corps-Artillerie soll aus 6 fahrenden und 2—3 reitenden Batterien bestehen; jedes Armee-Corps hätte also 18—19 Batterien.

Die zwei per Corps-Regiment noch übrig bleibenden, mit den 95^{mm} Geschützen ausgerüsteten Batterien finden wahrscheinlich als Festungs-, beziehungsweise leichte Belagerungs- und Positions-Batterien Verwendung.

Die vier Depôt-Batterien per Armee-Corps werden theilweise als fahrende Batterien den neu aufgestellten Truppenkörpern überwiesen, theils als Ersatz und Ausfalls-Batterien verwendet werden.

Die Vorzüge, welche die jetzige Organisation der französischen Artillerie bietet, sind in Kurzem folgende:

1. Der hohe Friedensetat der fahrenden Batterien von 60 Pferden gestattet im Kriegsfalle die Geschütze mit ausgebildeten Pferden zu bespannen, erleichtert die Fahr- und Reitausbildung.

2. Die Depôt-Batterien können sofort zur Formirung der Artillerie von neu gebildeten Armee-Corps, beziehungsweise Divisionen benützt werden. Es sind keine Neuformationen nöthig.

3. In den 38 Batterien mit 95^{mm} Geschützen besitzt die französische Armee schon im Frieden eine grosse Zahl bespannter schwerer Geschütze für leichte Belagerungs-Batterien und zur Verwendung in Positionskämpfen.

4. Die 367 Batterien der Territorial-Artillerie können die Artilleriebesatzung der festen Plätze bedeutend verstärken und werden keine Neuformationen zu Besatzungszwecken im Innern des Landes und an den Küsten nöthig sein.

5. Das Vorhandensein von 57 Artillerie-Train-Compagnien erleichtert sehr im Kriegsfalle die Aufstellung der Colonnen, sowie die Mobilisirung und den Transport des Belagerungsparkes.

schossgewichtes — befriedigend ausgefallen, ferner die zugehörig
für die Anwendung der grösseren Ladungen widerstandsfähig g
das königl. italienische Kriegs-Ministerium die Umgestaltung sä
zenen Feldkanonen-Rohre angeordnet. Die Umgestaltungs-Arbeite
längerung des Laderaumes, den Austausch des Ringlagers, den E
theile durch fünf Garnituren neuen Musters und den Austausch d
Der Wechsel in der Munitions-Ausrüstung wird erst später ange
(„*Giorn. d'ar*

Bezeichnung der Stahlbronze-Geschütze. Alle Roh
der italienischen Artillerie werden an der Stirnfläche des rechten
mit einem eingravirten *C* bezeichnet.

Neues Mischungsverhältnis zu Gusseisen für Ge
Erzeugung gusseiserner Rohre wurde in Italien nachstehendes
angenommen: 3 Theile Gusseisen vom königl. italienischen Gusswe
schwedisches, 2 Theile englisches Gusseisen und 1 Theil Bruch
eisens. (*„Giorn. d'ar*

Die Gewerbe-Ausstellung in Düsseldorf enthielt, v
der Stadt erwartet werden konnte, viele interessante Objecte a
Waffenwesens, worüber wir im Nachfolgenden einige Daten aus
reproduciren.

Die Gussstahl- und Waffenfabrik vormals Berger & Comp.
Ruhr beschäftigt 1800 Arbeiter, besitzt 31 Dampfkessel, 17 D
zusammen 1400 Pferdekräften, 2 Schmalspur-Locomotiven, 21 Dam
300 Centner Fallgewicht, 16 Stampfhämmer, 94 verschiedene
Puddel- und Schweissöfen, 860 Arbeitsmaschinen verschiedener
fertigt blanke Waffen, Gewehre und Geschütze. Die Gewehr-Fa
Zweig des Geschäftes kann täglich 300 Gewehre fertigstelle
Gegenwärtig hatte sie 68.000 Martini-Henry-Gewehre für Rumä
dieser Fabrik sollen über $2^1/_2$ Millionen Gewehrläufe in versch
Bearbeitung abgeliefert worden sein. — Diese Firma hat fer
Schiffskanone ausgestellt: 48 Züge, 35 Kal. Drall, 3900^{mm} Rohr
mit Verschluss 3950^{kg}, Geschossgewicht 40^{kg}, Ladung 10^{kg}; auf R
ein zerlegbares 7^{cm} Gebirgsgeschütz; es soll in weniger als eine
gesetzt oder zerlegt werden können. Rohrgewicht 185^{kg}, vorder

Schuss-Magazine à 40 Patronen, also 240 Schuss oder 60 Lagen, sind beigegeben. Geschossgewicht 250^{g}, Ladung 70^{g}. — Die Infanterie-Mitrailleuse ist zehnläufig, nach System Hamann für schweizerische Infanterie-Patronen eingerichtet, 10·4^{mm} Kaliber; soll 600 Schuss per Minute ermöglichen.

Den Glanzpunkt des militärischen Theiles der Düsseldorfer Ausstellung bildete, wie vorauszusehen war, der Krupp'sche Pavillon. Wir erwähnen hier nur kurz die ausgestellt gewesenen Geschütze. Es waren vorgeführt eine 40^{cm} Kanone in Küsten-Laffete, eine 15^{cm} Kanone in Schiffs-Laffete, ein 7·5^{cm} Feldgeschütz, ein 6^{cm} Gebirgsgeschütz und eine 2·5^{cm} Revolver-Kanone. Wir verweisen bezüglich näherer Details der erstgenannten Geschütze auf einen Bericht der „Mittheilungen" im Heft 11, 1879.

Die Protze des 7·5^{cm} Feldgeschützes ist zur Aufnahme von 24 Granaten, 12 Shrapnels und 2 Kartätschen, in Summa 38 Schuss eingerichtet. Das Gewicht der ausgerüsteten Protze beträgt 730^{kg} (leere Protze 460^{kg}, Zubehör der Protze 65^{kg} und Munition 205^{kg}), während die Laffete 460^{kg} wiegt und das ganze ausgerüstete Geschütz ein Gesammtgewicht von 1490^{kg} repräsentirt. Dem einzelnen Pferde der Bespannung soll nach Krupp's Angabe eine Zuglast von 248^{kg} erwachsen.

Die Dimensionen und Gewichte der Theile und der Munition des 6^{cm} Gebirgsgeschützes sind folgende:

Kaliber 60^{mm}, Rohrlänge 1^{m}, Rohrgewicht sammt Verschluss 90^{kg}. Anfangsgeschwindigkeit 300^{m}. Das Rohr hat 12 Parallel-Züge von 1·8^{m} Drall-Länge. Die Laffete besteht aus gepressten Wänden nebst Querverbindungen und Achse aus Tiegelstahl und wiegt 82^{kg}. Elevation 20°, Depression 10° zulässig. Lagerhöhe 615^{mm}. Gabeldeichsel wiegt 11^{kg}.

Jeder Munitions-Kasten enthält 16 Geschosse (14 Granaten, 2 Kartätschen) mit den zugehörigen Patronen in zwei Patronen-Tornistern, die Zündmittel und das nothwendigste Zubehör.

Gewicht der adjustirten Granate 2·34^{kg}, der Sprengladung 0·06^{kg}, der Geschützladung 0·2^{kg}, des leeren Munitions-Kastens 10^{kg}, des ausgerüsteten 48^{kg}.

Der Rohrtragsattel dient zum Fortschaffen des Rohres, welches längsliegend darauf befestigt wird, und wiegt mit completem Geschirr 24^{kg}.

Der Laffeten-Tragsattel dient zum Fortschaffen der Laffete mit den Rädern, dem Zubehör und der Gabeldeichsel und wiegt mit completem Geschirr 24^{kg}. Die Laffete ist längsliegend auf dem Sattel befestigt.

Die Geschirre dieser Tragsättel sind so eingerichtet, dass das Tragthier in die Gabeldeichsel eingespannt werden kann.

Auf dem mit completem Geschirre 23^{kg} wiegenden Munitions-Tragsattel werden die beiden, zusammen 32 Schuss enthaltenden Munitions-Kästen transportirt.

Die ausgestellte 2·5^{cm} Revolver-Kanone besteht aus vier in entsprechender Stellung zu einander befestigten Läufen, welche mit ihrer Endfläche vor der Stirnfläche des zugleich den Bewegungs- und Lade-Mechanismus enthaltenden Verschlussblockes liegen. Durch horizontale Bewegung des Handhebels nach vorn werden die Läufe in Rotation um die gemeinschaftliche Axe versetzt, beim Zurückziehen des Hebels wird in den einen Lauf (links) eine Patrone eingeschoben, der zweite (oben befindliche) abgefeuert, aus dem dritten (rechts) die leere Patronenhülse ausgezogen. — Die Dimensionen der Kanone sind: Kaliber 25^{mm}, Rohrlänge 669^{mm}, Zahl der Läufe 4, Zahl der Züge 12, Enddrall-Länge 35 Kaliber = 0·875^{m}, Gewicht 163^{kg}, Geschossgewicht 235^{g}, Ladung 50^{g}, Gewicht der fertigen Patrone 355^{g}.

Es wird manchen unserer Leser wohl interessiren, hier einige Daten über die grossartigen Anlagen und Hilfsmittel des Krupp'schen Etablissements zu lesen. Die Gussstahl-Fabrik besteht seit dem Jahre 1810; im Jahre 1848, als sie von ihrem jetzigen Besitzer Herrn Alfred Krupp für alleinige Rechnung übernommen wurde, beschäftigte sie nur 74 Arbeiter, heute jedoch 8680; ausserdem sind noch auf den Berg- und Hüttenwerken mehrere Tausend angestellt, so dass die Gesammtzahl auf rund 15.780 steigt. Rechnet man durchschnittlich per Kopf eines Arbeiters zwei Familienmitglieder, so resultirt eine Zahl von 45—50.000 Menschen, welche dieses

Etablissement allein ernährt. In den Werken der Gusssstahl-Fabrik sind in Thätigkeit: 1542 verschiedene Oefen, 294 Dampfkessel, 310 Dampfmaschinen mit 2—1000, zusammen 12.000 Pferdekräften, 82 Dampfhämmer von 100—50.000^{kg} Gewicht, 21 Walzstrassen und 1622 verschiedene Werkzeugmaschinen. Zur Vermittlung des Verkehrs dienen 41^{km} normalspurige Eisenbahn mit 14 Tender-Locomotiven und 537 Wägen, 22½^{km} schmalspurige Eisenbahn mit 9 Locomotiven, 230 Wägen, sowie 50 Pferde und 206 Wägen. Zum Transporte der Eisenerze von Spanien nach Deutschland dienen ausser den gemietheten noch 5 eigene Dampfer. Weiter besitzt die Firma 6 Hüttenwerke mit 14 Hochöfen, 4 Kohlenzechen und 547 Eisensteingruben in Deutschland und bedeutende Eisenerzgruben bei Bilbao in Nordspanien. Zu dem Etablissement gehören auch die beiden Schiessplätze bei Meppen mit 16·18^{km} und bei Dülmen mit 7·5^{km} Länge. Die Telegraphen-Leitung umfasst ein Netz von 65^{km} Drahtlänge mit 35 Stationen.

Stärke der griechischen Armee. Nach dem „*Messager d'Athènes*" besteht derzeit die griechische Armee aus 22.500 Mann Infanterie (22 Bataillone à 1000 Mann), 7000 Jägern (8 Bataillone à 900 Mann), ferner 2 Divisionen Cavallerie, 1 Artillerie-Regiment zu 10 Batterien, 2 Genie-Bataillonen, Sanitäts-Corps, zusammen 14.000 Mann. Der Effectivstand der griechischen Armee ist daher 43.000 Mann.

Die italienische 45^{cm} Küsten-Kanone. Im Anschlusse an die in den „Mittheilungen" über dieses Geschütz bereits veröffentlichten Notizen*) geben wir hier nach der „*Revue d'artillerie*" weitere Details:

Die vom General Rosset construirte 45^{cm} Küsten-Kanone ist aus italienischem Eisen gegossen und durch Fretten aus französischem Stahl (Creuzot) verstärkt. Das Rohr wiegt 100 Tonnen, schiesst ein Panzer-Projectil von 1000^{kg} Gewicht und kostet nur 150.000 Francs.

Beschreibung des Rohres**). Das Kernrohr ist aus italienischem Eisen gegossen ($^3/_{10}$ Gusseisen von Allione, $^1/_{10}$ österreichisches Kanonen-Eisen, $^2/_{10}$ schwedisches Brucheisen und $^4/_{10}$ Brucheisen vom zweiten Guss) und rückwärts durch drei Reihen Stahl-Fretten verstärkt. Das Rohr ist ein Hinterlader mit Schraubenverschluss und metallenem Abschlussring. Ein Ring der dritten Lage trägt die Schildzapfen.

Die Rohrbohrung hat 450^{mm} Durchmesser und 64 spiralförmig von rechts nach links gewundene Züge. Die Tiefe der Züge ist 2·5^{mm}, die Breite 14·6^{mm}. Der Geschossraum misst 460^{mm} im Durchmesser und ist sowohl mit dem gezogenen Theil der Bohrung, als auch mit der Pulverkammer durch Uebergangs-Conuse verbunden. Die Pulverkammer hat 470^{mm} im Durchmesser und einen Fassungsraum von 286 Liter. Das Rohr ist für Central-Zündung eingerichtet und hat zwei Visirlinien von 3^m Länge.

Das Metall des Kernrohres und jenes der Fretten wurde einer Erprobung unterworfen, welche folgende Resultate ergab:

	Rohrkörper		Fretten
	Vorderstück	Hinterstück	
Widerstand bis zur Elasticitäts-Grenze	8^{kg}	8^{kg}	34·7^{kg}
Elasticitäts-Modul	15.000^{kg}	15.000^{kg}	21.700^{kg}
Absolute Festigkeit per Quadrat-Millimeter	25·1^{kg}	26·6^{kg}	59^{kg}

Mit Bezug auf diese Daten und die Pressung, mit welcher die Ringe aufgezogen wurden, resultirt nach der Theorie von General Virgile und Capitän Clavarino, dass zur Erreichung der Elasticitäts-Grenze des Rohres ein innerer Druck von 35·695^{kg} per Quadrat-Millimeter oder 3450 Atmosphären nothwendig sei. Man kann

*) Siehe „Mittheilungen" Heft 6, N.-Seite 132, Heft 7—8, N.-Seite 173, Heft 9, N.-Seite 205, Heft 10—11, N.-Seite 239.

**) Die hier folgenden Angaben stimmen mit den im 6. Heft der „Mittheilungen" nach der „Mitth. a. d. Gebiete des Seewesens" reproducirten nicht ganz überein.

daher schliessen, dass bei einem inneren normalen Druck von 2500 Atmosphären ein Sicherheits-Coëfficient von 1·4 gegen die Erweiterung und 4·3 gegen das Bersten des Rohres vorhanden ist.

Die vorzüglichsten Rohr-Dimensionen sind: Länge der Bohrung 9400^{mm}, Länge des gezogenen Theiles 7263^{mm}, Drall-Länge 27.140^{mm}, äusserer Durchmesser am Hinterstück 1862^{mm}, äusserer Durchmesser an der Mündung 700^{mm}, Gesammtlänge des Rohres 10.000^{mm}, Länge des Vorderstückes 4000^{mm}, Länge der ersten Ringlage 4500^{mm}, Länge der zweiten Ringlage 4150^{mm}, Länge der dritten Ringlage 3518^{mm}, Stärke der ersten Ringlage 100^{mm}, Stärke der zweiten Ringlage 116^{mm}, Länge der dritten Ringlage 135^{mm}, Durchmesser der Schildzapfen 400^{mm}, Gewicht des Rohrkörpers 48.000^{kg}, Gewicht der ersten Ringlage 13.300^{kg}, Gewicht der zweiten Ringlage 17.700^{kg}, Gewicht der dritten Ringlage 20.300^{kg}, Gewicht der Schraube 859^{kg} des Verschlusses 400^{kg}, Total-Gewicht des Rohres 100.550^{kg}. Hinterwucht 1^{m} hinter der Schildzapfen-Axe 4670^{kg}.

Geschosse. Bisher wurde nur das Panzer-Geschoss construirt und versucht. Man könnte jedoch aus diesem Rohre auch gewöhnliche Zünder-Granaten und Shrapnels gebrauchen. Für die gewöhnliche Granate hat man sich bis jetzt noch nicht entschieden. Das Shrapnel wird nach jenen, welche beim 100 Tonnen-Geschütz von Armstrong eingeführt sind, construirt und das Gewicht desselben mit 1000^{kg} festgesetzt. — Das Panzergeschoss aus Hartguss wiegt 1000^{kg} und enthält eine Sprengladung von 12^{kg}. An dem Verschlusspfropf kann man den bei der Marine für grosse Projectile eingeführten Zünder anbringen. Auf dem cylindrischen Theil des Geschosses befinden sich drei Kupferringe. Der hinterste Ring nahe dem Geschossboden ist im Durchmesser etwas grösser, als der Geschossraum; der mittlere ist im Durchmesser gleich jenem der Bohrung in den Zügen, und der vorderste Ring nur zur Isolirung und Centrirung des vorderen Geschosstheiles bestimmt, ist im Durchmesser gleich jener der Bohrung in den Feldern. Bei den ersten Versuchen hat man ein massiv gegossenes Geschoss aus gewöhnlichem Gusseisen verwendet (Uebungsgeschoss); dessen Spitze war conisch, jedoch abgeplattet, um das Abgellen zu verhindern.

Die wesentlichsten Dimensionen des Geschosses sind: Durchmesser des cylindrischen Theiles 446^{mm}, grösster Durchmesser des rückwärtigen Ringes 462·2^{mm}, grösster Durchmesser des mittleren Ringes 455·0^{mm}, grösster Durchmesser des vorderen Ringes 446·0^{mm}, Geschosslänge 1·235^{m}, Länge des cylindrischen Theiles 570^{mm}, Geschossgewicht 1000^{kg}, Sprengladung 12^{kg}.

Bei der Wahl eines geeigneten Pulvers für dieses Geschütz wurden die Resultate mit dem 100 Tonnen-Geschütz von Armstrong benützt und die Ladung so bestimmt, dass die Spannung von 2000 Atmosphären nicht überschritten wird. Die erhaltene Ladung von 220^{kg} Fossano-Pulver wurde zu gleichen Theilen in zwei Leinwandsäcke vertheilt.

Beschreibung der Laffete. Die Laffete des 45^{cm} Geschützes ist eine Rahmen-Laffete mit dem Pivot in der Mitte. Der Rahmen ruht auf einer gemauerten Bettung, unter deren Sohle sich ein Raum zur Etablirung der Geschoss-Aufzugs-Vorrichtung befindet. Der Pivot des Rahmens ist mittelst 12 Schrauben mit der Bettung verbunden und besteht aus einem eisernen Block mit einer Höhlung in der Mitte, durch welche die Geschosse mittelst der Aufzugsvorrichtung in die Ladestellung gehoben werden. Die Bewegung des Rahmens und der Hebvorrichtung wird durch eine Räderübersetzung mittelst eines Motors mit erwärmter Luft nach System Hock (im Nothfalle auch durch Menschenkraft) bewirkt. Die Schildzapfen-Axe liegt 3·45^{m} über der Bettungsebene; hiedurch kann man dem Rohr bei 2·6^{m} Brustwehrhöhe noch 6° Depression geben. Die Höhe der Laffete ist 2·115^{m}, um dem Rohr noch 20° Elevation ertheilen zu können.

Die Länge der Rahmenwände ist 6·748^{m} und erlaubt der Laffete einen Rücklauf von 2^{m}. Die ganze Rahmenlänge ist 7·7^{m}. Der Rahmen ist gegen vorne unter dem Winkel von 7° geneigt, damit die Laffete nach dem Schusse automatisch vorläuft.

Der Rahmen ruht vorne auf zwei massiven eisernen Rollen mit Spurkranz von 1^{m} Durchmesser; vier andere Rollen, wahrscheinlich aus Eisen, von 0·7^{m} Durchmesser, vom Pivot gleich entfernt, laufen auf derselben Schienenbahn. Rückwärts

ist diese Traverse derart verbunden, dass sie beim Vor- oder Zurü
wird, jedoch ohne dass plötzlich eine starre Verbindung zwischen
eintritt. Jede Bremse ist so eingerichtet, dass der Widerstan
Beginne des Rücklaufes im Minimum und allmälig grösser wird
digkeit des ganzen Systems aufgezehrt ist. Die Geschwindigke
Geschützes kann durch Ventile, mit welchen zwei Ausflussöffn
sind, regulirt werden.

Die Richtmaschine besteht aus zwei verticalen Stahlsch
spindeln, welche zwischen den Laffeten-Wänden 1·45^{m} hinter d
angebracht ist. Die Hinterwucht ist so bedeutend, dass das H
Schraubenköpfen aufruht. Die Schraubenköpfe sind mit einer L
sehen, um die Stösse beim Schusse abzuschwächen. Die beiden b
muttern werden durch zwei Schrauben ohne Ende, welche auf ein
sind, bewegt. Diese Welle geht durch die Laffeten-Wände u
Enden ein Griffrad.

An den Laffeten-Wänden sind rückwärts zwei Krahne m
punkten; der eine in der Mitte für Lasten von 1200^{kg}, der and
Lasten von 250^{kg} zu heben. An dem Aufhängepunkte in der Mit
Differential-Rolle mit Kette, am Ende ein gewöhnlicher Flasche
beiden Krahne erfüllen dieselben Zwecke, nämlich das Ein- und
schlusses; das Einführen der Patrone und des Geschosses, wenn
tung nicht functionirt; das Heben und Senken des Hinterstücke
Ladestellung zu übergehen, wenn das Geschütz unter grossen
feuert.

Gewicht der Laffete 16.400^{kg}, Gewicht des Rahmens 29.
Rahmens sammt Pivot 58.400^{kg}, Gewicht des ganzen Geschützes

Versuche mit dem 45^{cm} Geschütz. Für das Messen de
digkeit auf einer Entfernung von 140^{m} vor der Mündung wurden
von Boulangé entsprechend etablirt. Zum Messen der Spannung
schlussschraube mit zwei Quetsch-Apparaten versehen. Die Kup
vorher einem Drucke von 1200 Atmosphären unterworfen und man
welche nahezu gleiche Verkürzungen erfuhren.

Die Ladung wurde elektrisch mittelst einer kleinen Gran
entzündet.

Zum Messen des Rücklaufes wurde längs der linken Rahr
mit einer Eintheilung und einem Laufer (*courseur*), welcher durch
wegung gesetzt wird, verwendet. Die erste Versuchs-Serie e

gleichzeitig der Spielraum zwischen Kolben und Cylinder verringert, die vorderen Puffer durch Holzpolster ersetzt und zur Vorsicht Laffetenschweif und Rahmen mit einer Kette umgeben.

Beim zweiten Schusse functionirte die Bremse gut. — Beim dritten Schusse konnte das Geschoss trotz des Spielraumes von 8mm zwischen Führungsring und Patronenlager erst nach Reinigung des Rohres geladen werden.

Nach der Abgabe der ersten Versuchs-Serie unterzog man das Geschütz einer genauen Untersuchung. Das Rohr war vollkommen intact und nur im Beginne der Züge kleine Gruben bemerkbar. Die Erweiterung im Geschosslager betrug 0·05mm, die Erweiterung der Bohrung über den Feldern variirte von 0·3 bis 0·7mm. Der Durchmesser der Bohrung in den Zügen blieb unverändert. Die Laffete hatte keine Beschädigung erlitten und am Rahmen waren nur einige Beschädigungen von geringer Wichtigkeit zu constatiren. Die Bettung hat vollkommen entsprochen.

Die Untersuchung der abgeschossenen Projectile hat ergeben, dass die Führungsbänder überrissen wurden, deshalb hat man neue Führungsbänder in Vorschlag gebracht, bei welchen das durch die Felder abzuscherrende Material verringert würde.

Zweite Versuchs-Serie. Am 24. Mai 1880 wurden drei Schüsse mit Geschossen, die neue Führungsbänder hatten, abgegeben. In den Verschluss-Mechanismus hatte man zwei Rodmann-Apparate eingesetzt, um die Angaben der Quetsch-Apparate zu controliren. Die Versuchs-Resultate sind in nachfolgender Tabelle enthalten.

Während dieses Versuches functionirten alle Theile des Geschützes regelmässig. Die Untersuchung der Kupferbänder hat ergeben, dass bei den Führungsbändern ein Theil des Kupfers nach rückwärts gedrückt wurde, wodurch sich ein 15mm breiter Ring ergab, der nicht mehr an dem Geschosskörper anhing, welcher Umstand nur nachtheilig auf das Schiessen wirken kann, weshalb abermals neue Bänder in Vorschlag gebracht wurden.

Dritte Versuchs-Serie. Zweck dieser Versuchs-Serie (mit abgeänderten Kupferbändern) war, Anhaltspunkte zur Berechnung der Schiesstafeln zu erhalten. Zuerst wurden drei Schüsse zum Messen der Anfangsgeschwindigkeit und der Gasspannungen abgegeben. Aus folgender Tabelle sind die Resultate zu entnehmen.

Schiess-Nr.	Anfangs-geschwindigkeit Meter	Spannung in Atmosphären			
		Quetsch-Apparat		Rodmann-Apparat	
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2
18	443·97	1700	1432	1788	1918
19	441·27	1568	1568	1788	1788
20	443·80	1608	1648	1725	1788

Die abgeschossenen Projectile zeigten ein regelmässiges Einschneiden der Felder in die beiden Kupferbänder. Ferner wurden vier Porté-Serien auf 2000, 4000, 6000 und 8000m abgegeben. Die erhaltenen Resultate sind in der beiliegenden Tabelle enthalten.

Nach diesen Serien wurde noch eine Geschwindigkeits-Serie von drei Schüssen abgegeben. Die gemessene Geschwindigkeit auf 140m von der Mündung betrug beim Schusse Nr. 41 446·15m, beim Schusse Nr. 42 448·28m (Anfangsgeschwindigkeit 451m), beim Schusse Nr. 43 447·26m.

Nach diesen Versuchen konnte weder am Rohre, noch an der Laffete, noch am Rahmen die geringste Beschädigung constatirt werden. Die Bedienung des Geschützes ist leicht von 24 Mann zu besorgen. Zur Abgabe eines Schusses sind sechs Minuten erforderlich. Die Entzündung der Ladung mittelst Elektricität hat nicht entsprochen und sind mehrere Versager vorgekommen, so dass sich die Commission für die Frictionsbrandeln entschied.

Erste Versuchs-Serie.

Schuss-Nr.	Gewicht der Patrone in Kilogr.	Gestalt der Patrone	Geschoss-gattung	Geschoss-gewicht in Kilogr.	Anfangs-geschwindigkeit in Meter	Mittlere Spannung in Atmosphären	Lebendige Kraft: total $\frac{1}{2}mv^2$	Lebendige Kraft: $\frac{\frac{1}{2}mv^2}{2\pi r}$	Lebendige Kraft: $\frac{\frac{1}{2}mv^2}{\pi r^2}$	Lebendige Kraft: per Kilogr. Pulver	Rücklauf in Meter	Aufsatz in Meter	Elevation	Schussweite	Flugzeit
1	120	2. S. $l = 1$, $d = 0{\cdot}39$	Versuchs-Geschoss	987	324	weniger als 1200	5286	37·7	3·4	44	1·761	60	—	—	—
2	80	2. S. $l = 0{\cdot}70$, $d = 0{\cdot}38$	„	985	„	„	—	—	—	—	1·25	90	—	—	—
3	80	„	„	998	„	„	—	—	—	—	0·854	—	—	—	—
4	120	2. S. $l = 1{\cdot}00$, $d = 0{\cdot}37$	„	1004	304	„	4734	33·78	3·03	39·44	1·296	60	—	—	—
5	140	3. S. $l = 1{\cdot}24$, $d = 0{\cdot}34$	„	1000	348	„	6178·7	44·09	3·9	44·13	1·512	52	—	—	—
6	170	3. S. $l = 1{\cdot}13$, $d = 0{\cdot}42$	„	999	385	„	7558·8	53·95	4·8	44·46	1·618	42	—	—	—
7	200	4. S. $l = 1{\cdot}37$, $d = 0{\cdot}42$	„	990	430·72	1412	9370·6	66·81	5·9	46·85	1·712	36	—	—	—
8	220	4. S. $l = 1{\cdot}48$, $d = 0{\cdot}42$	„	1003	448·17	1866	10278·5	73·36	6·57	46·72	1·74	33	—	—	—
9	220	„	mit ogivaler Spitze	1000	457·12	2075	10661·1	76·09	6·82	48·01	1·747	33	—	—	—
10	220	4. S. $l = 1{\cdot}45$, $d = 0{\cdot}42$	„	1000	452·32	1896	10443·5	74·53	6·68	47·47	1·752	33	—	—	—
11	220	4. S. $l = 1{\cdot}46$, $d = 0{\cdot}42$	„	1000	455·1	1922	10567·1	75·42	6·76	48·03	1·763	33	—	—	—
12	220	„	„	1000	455·1	1864	10567·1	75·42	6·76	48·03	1·748	—	10°	5940	16″
13	220	„	„	1000	455·1	1767	10567·1	75·42	6·76	48·03	1·740	—	15°	7820	23″
14	220	„	„	1000	455·1	2057	10567·1	75·42	6·76	48·03	1·720	—	20°	9750	30″

Anmerkung. Das Projectil des Schusses Nr. 9 wurde mit einem Quetsch-Apparate versehen, welcher eine Spannung von 1800 Atmosphären gegen den Geschossboden anzeigte.

Zweite Versuchs-Serie.

Schuss-Nr.	Gewicht der Ladung in Kilogramm	Gewicht des Geschosses in Kilogramm	Anfangsgeschwindigkeit in Meter	Gasspannung in Atmosphären mit		Erhebungswinkel	Dreieck auf dem Geschossboden mit Quetsch-Apparat gemessen
				Quetsch-Apparat	Rodmann-Apparat		
15	220	997	462·28	1884	2171	4′ 45″	1466
16	220	1000	458·27	1858	2139	1′ 44″	1707
17	220	997	462·17	1916	2303	3′ 13″	1723
	Mittel		460·90	1889	2204	3′ 13″	1632
				Differenz 315			

Anmerkung. Die Ladung war in vier Leinwandsäcken enthalten; zwei davon enthielten je 64^{kg}, zwei je 50^{kg}. Die Länge der Patrone 1·46^{m}, Durchmesser 0·42^{m}.

Dritte Versuchs-Serie.

Entfern. des Zieles 1985^{m} Aufsatz 151^{mm} Elevations-Winkel 3°					Entfern. des Zieles 3997^{m} Aufsatz 352^{mm} Elevations-Winkel 6° 42′					Entfern. d. Zieles 5755^{m} Aufsatz — Elevations-Winkel 11°					Entfern. d. Zieles — Aufsatz — Elevations-Winkel 15°				
Schuss-Nr.	Porté		Abweichung nach		Schuss-Nr.	Porté		Abweichung nach		Schuss-Nr.	Porté		Maxim. Streuung		Schuss-Nr.	Porté		Maxim. Streuung	
	erreichte	im Mittel	links	rechts		erreichte	im Mittel	links	rechts		erreichte	im Mittel	Länge	Breite		erreichte	im Mittel	Länge	Breite
	Meter																		
21	1931		—	6·4	26	4146		—	15·6	31	—				36	—			
22	1942		1·6	—	27	4117		—	16·7	32	—				37	—			
23	1946	1950	—	3·2	28	4157	4133	—	3·5	33	—	5811	33	8·7	38	—	7745	61	9·3
24	1955		—	4·3	29	4100		—	6·0	34	—				39	—			
25	1959		—	3·2	30	4143		—	11·6	35	—				40	—			

Das neue italienische Repetir-Gewehr, System Bertoldo. Nach ausgedehnten Comparativ-Versuchen mit verschiedenen Repetir-Gewehren fiel die Wahl auf das System des Genie-Capitäns Bertoldo. Dasselbe wurde zur Erprobung an verschiedene Truppenkörper vertheilt, und zwar je 50 Stück an ein Regiment des 1. Corps in Turin, an ein Bersaglieri-Regiment des 4. Corps und dem 10. Genie-Bataillon. — Das System Bertoldo kann nach Belieben sowohl als Repetir-Gewehr, als auch als Einzellnlader gebraucht werden. Es hat denselben Kaliber, wie das italienische Vetterli-Gewehr und schiesst auch mit derselben Patrone. Uebrigens kann das jetzt im Gebrauche stehende Gewehr, welches bezüglich seiner vorzüglichen ballistischen Eigenschaften allgemein anerkannt wurde und beim Wiener Schützenfeste mit Erfolg concurrirte, in ein Repetir-Gewehr umgestaltet werden. Die Umgestaltung ist sehr einfach und dürfte höchstens die Kosten von 10 Francs benöthigen. Die Kosten des neuen Repetir-Gewehres werden nicht höher sein, als die des jetzigen einfachen Gewehres. Der Mechanismus ist so einfach, dass keine Neuanschaffung von Werkzeugen nöthig sein wird, weder für die Umgestaltung, noch für die Neuerzeugung. Mit dem Repetir-Mechanismus gestattet das Gewehr Bertoldo 20 Schüsse in 11 Secunden (?); als Einlader kann man 20 Schüsse (?) in der Minute geben. Diese Resultate wurden vor einer versammelten Commission im Lager von San Maurizio erhalten. („*Revue milit. de l'étranger.*")

Befestigung der italienischen Alpenpässe. Im October trat unter Vorsitz des General-Lieutenants Pianell, Commandant des 3. Armee-Corps zu Verona, die aus folgenden Herren gebildete Commission, betreffs Studiums der Projecte für die Alpen-Sperrforts, zusammen: General-Lieutenant Longo, Präsident des Artillerie- und Genie-Comité's, General-Lieutenant Thaon di Revel, Commandant des 2. Corps zu Mailand, General-Lieutenant Bertolé-Viale, Chef des Generalstabes, General-Lieutenant Bruzzo des Genie-Corps (disponibel), General-Major Nagle, Mitglied des Artillerie- und Genie-Comité's, Oberst Corsi, Generalstabschef beim 3. Armee-Corps, als Schriftführer.

Russische Expedition gegen die „Tekkés". Zur Sicherung der Nachschübe im Rücken des Expeditions-Corps wird eine Bahnlinie in der Vormarschrichtung erbaut.

(General-Lieutenant Annenkow ist zum Chef der Militär-Communicationen im Rücken des transcaspischen Expeditions-Corps ernannt.)

Die „*Nouveau Temps*" vom 11. October bringen einige Details über diesen Bahnbau, welche eine Idee von der Ausdehnung der Hilfsmittel geben, die man für den Erfolg des Baues in Anwendung bringt.

Das Gouvernement hat für diese Linie 869.000 Pud (14,234.220^{kg}) Schienen zu 24 Livres, 21 Locomotiven, 275 Waggons für gegen Wind und Wetter zu schützende Waaren und 225 Lowrys bestellt. Ausserdem hat General-Lieutenant Annenkow Mitte September 106.000 Pud (1,736.280^{kg}) Schienenstühle etc. verlangt. Theilweise entsprachen die Staatsmagazine diesem Wunsche, der Rest wurde in den Hüttenwerken von Pontilovo und Brianz bestellt; daselbst wurde auch eine Bestellung von Weichenschienen urgirt.

Die erste Section der Linie bis Molla-Kara (112^{km} vom Ausgangspunkte, d. i. nahe die Hälfte des Weges von Kizil-Arvat) wurde trotz der durch den beweglichen Sand geschaffenen Schwierigkeiten am 16. October vollendet. Der Bau nimmt seinen Fortgang und man glaubt, die grössten Schwierigkeiten mit der Vollendung der ersten Section überwunden zu haben.

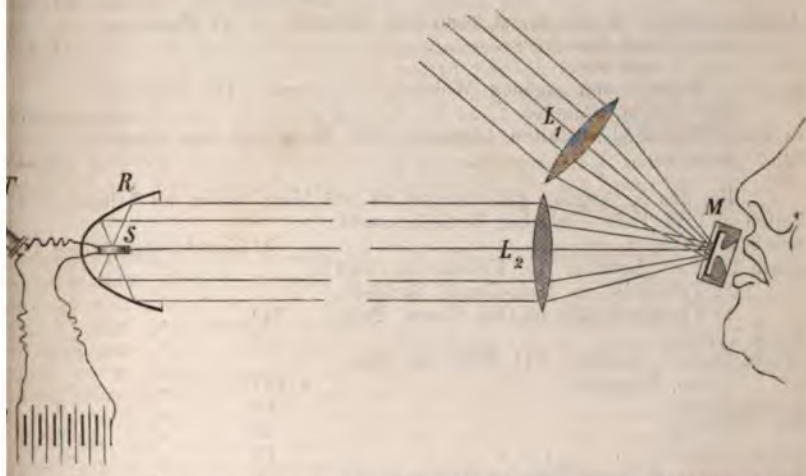
Das Photophone. Graham Bell, der geniale Erfinder des Telephons, setzt durch eine neue Arbeit abermals die Welt in Staunen. Das Ergebnis seiner jetzigen Forschungen hat vielleicht nicht jene Tragweite, die der Construction des Telephons zukommt; nichtsdestoweniger ist es von höchstem theoretischen, mit der Zeit auch von fortschreitendem, praktischen Interesse. Das System des neuen Fernsprechers, welches wir nach einem längeren Artikel des „*Scientific american*" zu veranschaulichen suchen, könnte ein optisch-elektrisch-akustischer Apparat genannt werden und lässt sich mit wenigen Worten etwa in folgender Weise charakterisiren.

Vor längerer Zeit hat man die Erfahrung gemacht, dass der Widerstand, welchen das Selen dem Durchgange des galvanischen Stromes entgegensetzt, veränderlich ist, je nachdem das in die Leitung eingeschaltete Stück dieses Metalloides mehr oder weniger der Lichtwirkung ausgesetzt wird. Mit der Zunahme der Beleuchtung vermindert sich der Widerstand bis nahe zur Hälfte jenes Ausmaasses, welches gefunden wird, wenn man Selen im dunklen Raume untersucht. Die Messungen des variablen Widerstandes geschahen bisher mittelst des Galvanometers. Da nun aber das Telephon in vielen Fällen einen vortheilhaften Ersatz für Galvanometer bietet, so hat man in neuerer Zeit das erstere Instrument zu obigen Beobachtungen gewählt. Die Aenderungen des Widerstandes in einer Stromleitung erzeugen in dem Telephon ein stärkeres oder schwächeres Anziehen der Membrane an den Magnet und hiedurch ein hörbares Geräusch, welches bei fortgesetzter, rascher Variation der Stromintensität und bei der auf solche Weise hervorgerufenen Vibration der Membrane in einen Ton übergeht. Die Lichtquelle, welche auf das Selen einwirken soll, braucht natürlich nicht in unmittelbarer Nähe des letzteren sich zu befinden, sondern kann um so weiter entfernt werden, je intensiver das angewendete Licht ist, wobei man bei grösseren Distanzen Sorge tragen muss, dass die Lichtstrahlen parallel ausgeschickt werden. Auch das Intermittiren in der Stärke der Beleuchtung lässt sich ohne Schwierigkeit und in mannigfaltiger Weise bewirken. Denkt man sich z. B. zwei durchlöcherte Scheiben, von welchen die eine fix ist, während die andere rasch vor der ersten auf und ab bewegt wird, und hinter diesen Scheiben eine Lichtquelle, so

dem Maasse, als die Löcher der Scheiben mehr oder weniger verdeckt werden, ht in geringerer oder grösserer Menge durchgelassen werden. Ein weiterer in der Erreichung des Zweckes bestand nun darin, die Veränderung der rke in Einklang mit der menschlichen Sprache zu bringen. Auch dies ge- ndem man die eben erwähnte bewegliche und durchlöcherte Platte mit dem einer Membrane in Verbindung brachte, gegen welche gesprochen wurde. ch einfachere Lösung der Frage wurde dadurch erreicht, dass man das Licht inen Planspiegel aus versilbertem Glimmer oder sehr dünnem Glase reflectiren d durch das Sprechen gegen den Rücken des Spiegels diesen in Vibration e.

Nachdem diese Schwierigkeiten beseitigt und dem Selen durch entsprechende lung eine grössere Leitungsfähigkeit ertheilt wurde, um dessen Widerstände en eines Telephons in das richtige Verhältnis zu setzen, war die Aufgabe als sen zu betrachten.

Das Photophon sieht wie folgt aus: Durch eine Sammellinse wird das Licht membranartigen Spiegel concentrirt, dann von diesem reflectirt; durch eine Linse werden diese Lichtstrahlen parallel gerichtet und gelangen zu einem schen Reflector, in dessen Brennpunkt sich das Selen befindet. Letzteres ist er galvanischen Batterie und einem Telephon in Einem Stromkreise einge- n.



Zum besseren Verständnisse der im Vorhergehenden gegebenen Erklärung des hons bringt das eingangs genannte Journal eine schematische Zeichnung der ll meist gewählten Anordnung. *M* ist die Membrane in einer Holzfassung er muschelförmigen Aushöhlung zur Verstärkung der Einwirkung der Sprech- L_1 und L_2 sind zwei Linsen, von welchen die erstere die Sonnenstrahlen gegen mbrane concentrirt, während die zweite Linse die von *M* kommenden reflec- Strahlen parallel richtet. *R* ist der parabolische Reflector mit der licht- lichen Seleniumzelle *S* in seinem Brennpunkte. Das Selenium liegt in einem reise gemeinschaftlich mit der Batterie *B* und dem Telephon *T*.

Wird gegen die Membrane *M* gesprochen, so alterirten die Schwingungen der- die Reflection der Lichtstrahlen. Es gelangt mehr oder weniger Licht zur mzelle, deren Leitungswiderstand dem entsprechend modificirt wird. Die hie- edingte Aenderung in der Intensität des galvanischen Stromes ist im Tele- hörbar.

Bei den Versuchen, die Bell unternahm, stand der reflectirende Planspiegel om parabolischen Reflector mit dem Selen entfernt. Als Lichtquelle wurde ie Sonne, aber bei kleineren Versuchen auch Hydrooxygengas und selbst Petro- ht mit Erfolg verwendet. („*Scientific American.*“)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 18

Mit Ende October 1880 waren krank verblieben	10.268
Im Monate November 1880 sind erkrankt (darunter 2.868 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	31.680
Gesammt-Krankenstand im Monate November 1880	41.948
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2.020 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	22.813
in den Militär-Heil-Anstalten behandelt (darunter 2.192 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	19.135

Vom Gesammt-Krankenstande

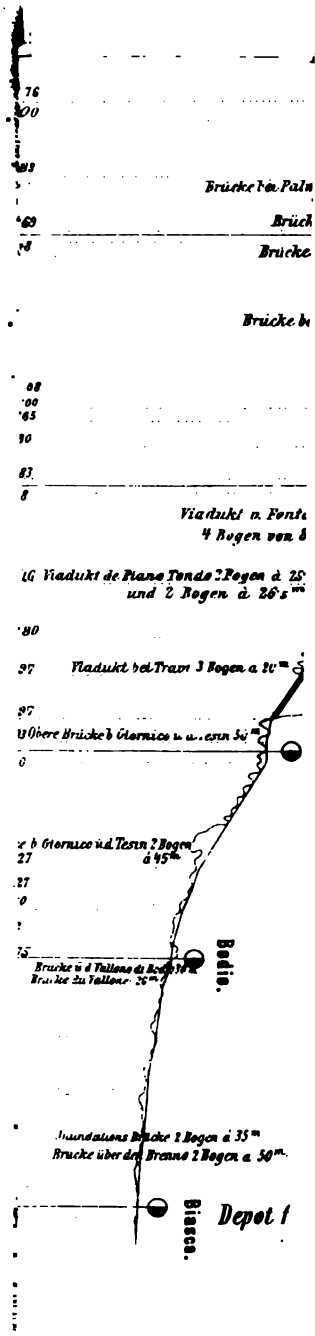
sind im Monate November 1880 genesen	27.986
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	195
wurden krankheitshalber beurlaubt	539
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	1.086
sind gestorben (darunter 20 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	117
sind desertirt	5
Zusammen der Abgang	29.928
Am Monatsschlusse sind krank verblieben (darunter 1.127 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	12.020
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 157 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.972
in den Militär-Heil-Anstalten (darunter 970 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	9.048

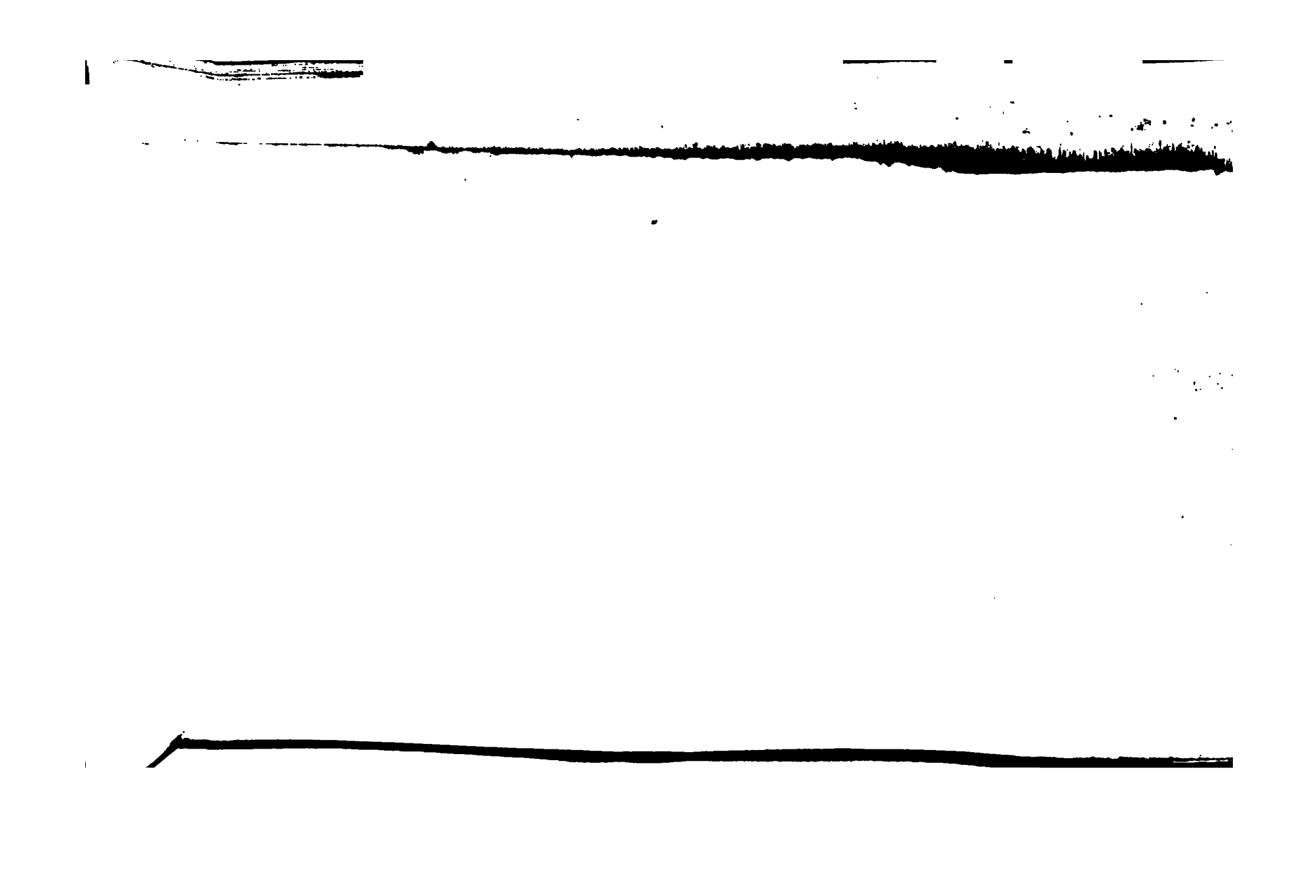
Bei den in Abgang gekommenen 29.928 Mann waren an behandelten K
heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	21	Krankheitsfälle,	— Tode
Darm-Typhus (darunter 70 Krankheits- und 12 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo, 49 Krankheitsfälle im Gen.-Comm. Prag)	249	„	35
Fleck-Typhus	2	„	—
Wechselfieber (darunter 644 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	3.167	„	—
Lungensucht	51	„	9
Knochenbrüche	42	„	—
Schusswunden	12	„	—
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	4	„	—
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 146 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg, 106 Fälle im Gen.-Comm. Prag)	780	„	—
Trachom (darunter 152 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	235	„	—
Acuter Bronchial-Katarrh	2.363	„	—
Lungen-Entzündung	156	„	23
Brustfell-Entzündung	59	„	1
Acuter Magen-Katarrh	1.798	„	—
Acuter Darm-Katarrh	1.755	„	—
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 254 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.790	„	—
Blattern	72	„	5
Wundgedrückte Füsse	1.885	„	—

Ausserdem sind noch vorgekommen:

26 Selbstmorde
7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.


Brücke bei Paln
Brück
Brücke
Brücke b
Viadukt v. Fonte
4 Bogen von 8
Viadukt de Piano Tondo 2 Bogen à 25
und 2 Bogen à 26·5 m
Viadukt bei Trav 3 Bogen a 20 m
Obere Brücke b Gtornico u. d. Tesin 50 m
b Gtornico u. d. Tesin 2 Bogen
à 45 m
Brücke u. d. Vallone di Bodio 30 m
Brücke zu Vallone 25 m
Bodio.
Inundations Brücke 2 Bogen à 35 m
Brücke über den Brenno 2 Bogen a 50 m
Biasca.
Depot f



BÜCHER-ANZEIGE.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Bücher-Anzeige".

Seite

:ad und Sterbenz, Handbuch für Unteroffiziere der k. k. Festungs-Artillerie 1
erhinn, Die Feld-Artillerie Oesterreich-Ungarns, Deutschlands, Englands, Russlands, Italiens und Frankreichs 3
mann, Die explosiven Stoffe 5
ig, Die Wehrkräfte Frankreichs im Jahre 1885. 9
f, Allgemeines Fremdwörterbuch. 12
er, Die Entwicklung der preussischen Küsten- und Schiffs-Artillerie 1860—1878 13
e, Das Ausbildungsjahr bei der Fuss-Artillerie 19
und Dilthey, Militärischer Dienstunterricht für Einjährig-Freiwillige etc. 21
scher-Treuenfeld, Kriegs-Telegraphie 22
ler, Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878, IX. Heft, Dampfmaschinen 23
eny und Ivinger, Grosse Schul-Wandkarte von Oesterreich-Ungarn . 27
rreichisches Montan-Handbuch für das Jahr 1880 28
l, Leitfaden für den Unterricht im Pionier-Dienste. 29
runner, Leitfaden für den Unterricht im Festungskriege. 31
hnischer Excursions-Bericht des 4. Jahrganges der Pionier-Cadetenschule 32
ach, Specialkarte von Südwest-Oesterreich, Karte des Salzkammergutes 32
ine-Almanach. 37
tz- und Normalien-Sammlung. 38
kersen u. Leerbech, Das Infanteriefeuer im Gefechte 39
ber, Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878. VII. Heft. Neue Krankenhäuser 40
brunner, Ueber die Anwendung des Infanterie-Spatens. 2. Auflage . . . 43
ies vom Büchermarkte. Erster Semester 1880 45
r, Taktik 49
tner, Dr., Das Recht im Kriege 51
hischikoff, Typus des Munitions-Wagens für die Feld-Artillerie. . . . 56
ursions-Bericht der Pionier-Cadetenschule zu Hainburg 1878/79 . . 58
leitzner, Generalkarte von Griechenland, Thessalien etc. 59
fmann, Der Langschwellen-Oberbau der rheinischen Eisenbahn und die bekannteren zweitheiligen Oberbau-Systeme der Neuzeit 60
laseñor, Organizacion militar universal 61

*

Brialmont, *La fortification du champ de bataille*
„ *Manuel de fortification de campagne* . . . . . .
v. Kronenfels, Das schwimmende Flottenmaterial der Seemächte . . .
v. Zaffauk, Signaturen in- und ausländischer Plan- und Kartenwerke . .
Militärische Classiker des In- und Auslandes: v. Taysen, Friedrich der Grosse.
v. Scherff, Carl von Clausewitz . . . . . .
Hoefer, Beiträge zur Spreng- und Minen-Theorie . . . . . .
Drygalski, Die neurussische Taktik . . . . . .
v. Riedheim, Aphorismen über Reitunterricht und Pferdekunde . . . . .
Neue Auflagen fortificatorischer Lehrbücher:
Schueler, 1. Leitfaden für den Unterricht in der Befestigungskunst . .
v. Brunner, 2. Leitfaden für den Unterricht in der beständigen Befestigung .
3. Leitfaden für den Unterricht in der Feldbefestigung . . . .
Neues vom Büchermarkte. II. Semester 1880 . . . . . .

dbuch für Unteroffiziere der k. k. Festungs-Artillerie, von Gustav Semrad, Hauptmann des Artillerie-Stabes, zugetheilt der 7. Abtheilung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums und Johann Sterbenz, Hauptmann des Artillerie-Stabes, Präsidial-Adjutant des k. k. technischen und administrativen Militär-Comités. Mit 184 Abbildungen und 1 Tafel in Farbendruck. Im Selbstverlage der Verfasser und in Commission bei L. W. Seidel & Sohn. Preis 2 fl. 20 kr.

Bei der Bearbeitung dieses Handbuches wurde vor Allem der Zweck
olgt, aus den bestehenden militärischen allgemeinen Dienstesvorschriften
für die Unteroffiziere der Festungs-Artillerie Giltige und sonst Wichtige
ammeln und hieran aus den zahlreichen, dem Unteroffiziere nicht leicht
nglichen artilleristischen Fach-Instructionen das anzuschliessen, was dem-
en neben dem Artillerie-Unterrichte zu wissen nöthig ist.

Dieses Handbuch wurde, wie jenes für die Unteroffiziere der k. k. Feld-
llerie, auf Anregung des General-Artillerie-Inspectors Se. kais. Hoheit des
hlauchtigsten Herrn Erzherzogs Wilhelm und mit Genehmigung des
Reichs-Kriegsministeriums verfasst.

Der Inhalt desselben ist daher im Grossen und Ganzen analog wie jener
die Feld-Artillerie angelegt, unterscheidet sich aber von letzterem durch
übersichtlichere Gliederung des Stoffes. Dieser umfasst das gesammte
stgebiet des Artillerie-Soldaten und behandelt als Einleitung den Eid mit
Kriegsartikeln, welchem sich das Verhalten des Unteroffiziers in militärischer
moralischer Beziehung, dann allgemeine Sätze über den Dienst, sowie die
chten des Unteroffiziers anschliessen.

Zweckmässig untergetheilt und übersichtlich zusammengestellt ist die
ersten Abschnitte enthaltene Quartier- und Zimmerordnung, worin die
chten in dieser Richtung genau vorgezeichnet sind. Bei Besprechung der
age finden wir auch eine Abhandlung über Wahl und Zubereitung der
rungsmittel angefügt. Das Verhalten bei Transporten und die Führung
Transport-Rechnung bilden den Schluss dieses Capitels.

Der folgende Abschnitt behandelt „die Grundsätze für den
teroffizier als Lehrer“ und bespricht zunächst die Ausbildung im
s-Exerciren und hierauf jene beim Festungs- und Küstengeschütze. In
Einzeln-Ausbildung beim Geschütze ist jeder Kaliber speciell abgehandelt

ist recht sachgemäss und es verbürgt deren Einhaltung ei
in dieser Richtungsart, welche gegen verdeckte Ziele s
kommen muss und daher eine minutiöse Genauigkeit i
erfordert, wenn man ein günstiges Schiessresultat erhalte

Der Paragraph Batteriebau ist in jenem U
welchen das Bedürfnis für den Unteroffizier erfordert. W
die Verfasser die richtige Grenze gefunden haben.

Unter dem Titel „die Handhabungen", fin
genommen, was der Unteroffizier für die Verwendung in d
und wenn auch darin Manipulationen besprochen sind,
Regel Offiziere interveniren werden, so glauben wir dies
weil der Unteroffizier dadurch in seiner Eigenschaft als
Stand gesetzt sieht, den Leiter von derlei Arbeiten verst
stützen.

Der letzte Abschnitt behandelt „den Dienst
bespricht zunächst den Uebergang vom Friedens- auf d
umgekehrt, sowie das Verhalten auf Märschen, dann jenes
und bei der Vertheidigung eines festen Platzes. Der Unte
diese Auseinandersetzungen ein ganz klares Bild von de
sirung des Heeres, des Belagerungs-Artillerie-Parks und übe
Instandsetzung einer Festung; er findet hier in prägnan
den Dienst desselben am Marsche, bei Escortirung des B
Materiales, im Belagerungs-Parke, in den Angriffs- und Ver
und als selbständiger Objects-Commandant Bezügliche. Sp
„Verhalten in Angriffs-Batterien" ist gut geg
dieser Stelle zunächst der Dienst des Unteroffiziers als
und dann jener besprochen, welcher ihm als selbstän
zukommt. Es ist damit gleichzeitig ein Fingerzeig gegebe
beim Geschütze nach Beendigung der Ausbildung im Einzel
werden sollte, um den Chargen von Nutzen zu sein und

Die Feld-Artillerie Oesterreichs, Deutschlands, Englands, Russlands, Italiens und Frankreichs in Bezug auf ihre Bewaffnung, Ausrüstung, Organisation und Leistungsfähigkeit. Von Carl Beckerhinn, Hauptmann und Batterie-Commandant im k. k. Feld-Artillerie-Regimente Luitpold Prinz von Bayern Nr. 7. Zweite durchgesehene Auflage. Mit 16 Tafeln und 21 Tabellen. Wien. Druck und Verlag von L. W. Seidel und Sohn. Preis 3 fl.

Die Feld-Artillerien sämmtlicher Grossmächte, mit Ausnahme Englands, haben in neuester Zeit einen durchgreifenden Wechsel ihrer Geschützsysteme vollzogen. Deutschland ist damit 1873 vorangegangen, Oesterreich, Italien, Frankreich und Russland sind seit 1875 nachgefolgt. Allerdings schweben noch bei fast allen Artillerien Versuche von grösserer oder geringerer Tragweite und auch die bekannt gewordenen Angaben lassen in Bezug auf Umfang und Zuverlässigkeit noch manche fühlbare Lücke erkennen. Nichtsdestoweniger ist die Neubewaffnung der Staaten heutzutage so ziemlich zu Ende geführt und wird sich gewiss durch einige Zeit auf gleichem Standpunkte erhalten.

Obwohl bereits über die Grundzüge der neueren Bewaffnung der Feld-Artillerie, sowie über die Einzelnheiten der Constructionen eine ausreichende Menge von Mittheilungen den Weg in die Oeffentlichkeit gefunden hat, so ist eine derartige Gesammt-Zusammenstellung von Daten über die Feld-Artillerien verschiedener Staaten, wie sie der Verfasser bietet, keine leicht zu lösende Aufgabe. Nur die ausgedehnteste Benützung der in verschiedenen Sprachen bestehenden Fachliteratur, sowie die Benützung der bezüglichen officiellen Reglements und Handbücher jüngsten Datums machte es überhaupt möglich, diese Arbeit zu leisten und mit einem nutzbringenden Resultate zu krönen. Die Sichtung alles Wissenswerten und Unwesentlichen, die Trennung der zuverlässigen Angaben von den unzuverlässigen, die Unterscheidung des Wahren vom Falschen, alles dies erfordert die grösste Sorgfalt und lässt dessenungeachtet manchmal noch viel zu wünschen übrig, zumal man sich erfahrungsgemäss bei öffentlichen Mittheilungen über die militärischen Einrichtungen verschiedener Länder, besonders bei Sammelwerken dieser Art, mit unbedingter Sicherheit nur auf solche Angaben verlassen kann, welche das Heer betreffen, dem der Verfasser selbst angehört, oder die unmittelbar aus officiellen Quellen geschöpft sind. Aber selbst dieser Maassstab zweifelloser Glaubwürdigkeit erweist sich nicht in allen Fällen als zutreffend, wie unter Anderm, das französische Materiale anbelangend, der merkwürdige Umstand beweist, dass zwei fast gleichzeitig erschienene Schriften, das officielle *Réglement provisoire sur le sérvice des canons de 80, de 90, et de 95^{mm}*, Paris 1879 und das *Carnet de poche à l'usage des officiers d'artillerie* vom Artillerie-Capitän H. Plessix, Paris 1879, mehrfach wesentlich verschiedene Zahlenangaben enthalten.

Fehler, welche sich somit in der ersten Auflage in diesem Sinne eingeschlichen haben, finden wir bereits in der vorliegenden zweiten Auflage corrigirt und hie und da mittlerweile eingetretene Neuerungen aufgenommen.

Den sachlichen Inhalt anbelangend, ist bei jeder einzelnen Artillerie nacheinander das Geschützrohr, der Verschluss, die Laffete, die Protze, der Munitionswagen, die Munition, die Geschützrequisiten und Ausrüstungsgegenstände, Packung und Ausrüstung des Geschützes und des Munitionswagens,

die Zusammensetzung der Feld-Batterien, Schussarten, ferner Reglementarien über das Schiessen und die Wirkung der Geschütze mit Belegung durch Daten welche man beim kriegsmässigen Schiessen erhielt, und zum Schlusse die Organisation der Artillerie des betreffenden Staates abgehandelt.

Bei der österreichischen Artillerie finden wir einige in der ersten Auflage unterlaufene Fehler corrigirt und im Schiesswesen die durch den neuen Artillerie-Unterricht bedingten Aenderungen aufgenommen.

Beinahe völlig neu umgearbeitet ist die russische Artillerie, indem in dieser insbesondere die vor kurzer Zeit im „*Wojenny Sbornik*“ erschienenen Details über die russische Feld-Artillerie Berücksichtigung fanden. So betrifft beispielsweise das Geschütz der reitenden Artillerie Cavallerie-Kanone und Cavallerie-Laffete. Bei der Munition finden wir statt des gewöhnlichen Shrapnels nun die Shrapnels mit losem Geschosskopf, ähnlich dem englischen Bunershrapnel. Grund zu dieser Einführung in Russland war die Möglichkeit der Vermehrung der Füllkugeln und die Steigerung der Percussionskraft derselben welche bei diesen Shrapnels gleichsam aus einem fliegenden Kanonenrohre im Momente der Explosion des Geschosses gegen das Ziel geschossen werden. In der Zusammensetzung der russischen Feld-Batterien finden wir sowohl den Stand der Fuhrwerke als auch der Mannschaft und Pferde, sowie deren Gesammt-Ausrüstung an Munition wesentlich geändert, und zwar die Zahl der Munitionswagen bei den leichten Batterien von 8 auf 12, bei den schweren von 12 auf 16 und bei den reitenden von 6 auf 9 corrigirt, wodurch naturgemäss auch das Munitions-Ausmaass der Batterien ein anderes wird. Analog eingreifende Correcturen finden wir im Stande der Mannschaft und Pferde.

Die Stärke der Feld-Artillerie der Grossstaaten anbelangend, sind als interessante Daten dem Buche zu entnehmen, dass der normale Stand der österreichischen Feld-Artillerie zu 195 Feld-Batterien mit einer Gesammt-Geschützzahl von 1540 Geschützen gegen jene Deutschlands um 260, gegen jene Frankreichs um 398 und gegen jene Russlands um 736 Geschütze zurücksteht. In organisatorischer Beziehung geht aus den vorliegenden Angaben hervor, dass bei der österreichischen Feld-Artillerie in jeder Hinsicht und namentlich in Bezug auf den Personalstand eine Oeconomie herrscht, welche von keiner anderen Artillerie übertroffen wird; ob zum Vortheile derselben, ist sehr fraglich.

Am Schlusse der ganzen Abhandlung finden wir endlich noch zwei Tabellen angefügt, welche die wichtigsten Daten über die Einrichtung, taktische Leistungsfähigkeit, sowie die Stärkeverhältnisse der verschiedenen Artillerien übersichtlich zum Ausdrucke bringen.

Die dem Buche beigegebenen 16 Tafeln mit den bildlichen Darstellungen des Geschützmateriales und dessen Munition wurden im k. k. militär-geographischen Institute auf photolithographischem Wege und mittelst Schnellpressendruck sehr nett hergestellt.

Welche Aufnahme diese mühevolle compilatorische Arbeit des Verfassers in Artilleriekreisen gefunden, illustrirt am besten die Thatsache, dass die im April 1879 erschienene erste Auflage bereits im Monate Mai vergriffen war und der Verfasser wegen starker Nachfrage schon im Monate Juli 1879 gezwungen war eine zweite Auflage folgen zu lassen, in welcher er es sich angelegen sein liess, die Mängel der ersten Auflage zu beseitigen und allen billigen Anforderungen gerecht zu werden. Vr.

„Die explosiven Stoffe", ihre Geschichte, Fabrication, Eigenschaften, Prüfung und praktische Anwendung in der Sprengtechnik. Mit einem Anhang, enthaltend: „Die Hilfsmittel der submarinen Sprengtechnik" (Torpedos und Seeminen). Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von Dr. Fr. Böckmann, technischer Chemiker. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben's Verlag. 1880.

Wie aus dem Vorworte ersichtlich ist, bezweckt der Verfasser in diesem Werke, die in neuester Zeit fast zahllos gewordenen explosiven Stoffe aller Art in leicht fasslicher und übersichtlicher Weise zu beschreiben, sowie jene Verbesserungen und Vervollkommnungen in Berücksichtigung zu ziehen, die bei der Erzeugung und Verwendung derselben im Laufe der letzten Jahre Platz gegriffen haben.

Das vorliegende Werk soll ferner, da nach Angabe des Verfassers den jüngsten Erfahrungen auf diesem Gebiete bis einschliesslich August 1879 Rechnung getragen, und das Beste über die Literatur der Explosivstoffe in den betreffenden Literatur-Nachweisungen angegeben wurde, für alle diejenigen von Wert sein, welche sich über die neueste Literatur der Explosivstoffe überhaupt oder einzelner derselben unterrichten wollen. Die Schaffung eines Werkes, von dem Umfange und dem Inhalte des vorgezeichneten, würde auch thatsächlich dem gegenwärtigen Bedürfnisse entsprechen, und der Verfasser sich gewiss bei correcter und vollständiger Lösung seiner schwierigen und lohnenden Aufgabe die volle Dankbarkeit und Anerkennung aller Interessenten gesichert haben. Um so mehr bedauern wir unsere Erwartungen nach der Lecture des Werkes sehr reducirt und mehr oder weniger enttäuscht zu sehen. In der vorliegenden Zusammenstellung und Besprechung der explosiven Stoffe ist es dem Verfasser nicht gelungen, das Wichtige von dem Nebensächlichen, das Wesentliche von dem Unwesentlichen zu trennen, wie dies eben bei einem Werke von so ausgedehntem Umfange und grosser Tragweite nicht nur gefordert wird, sondern sich auch als unumgänglich nothwendig erweist.

In Folge dessen sehen wir manche Capitel übermässig verbreitert, während andere wichtige Abschnitte lückenhaft und oberflächlich behandelt sind. Wir können ferner dem Autor den Vorwurf nicht ersparen, dass derselbe bei der Auswahl seiner Literaturquellen nicht immer mit jener Rigorosität und Vollständigkeit zu Werke ging, die eben zur Schaffung einer erschöpfenden und abgerundeten Arbeit unerlässlich ist.

Indem wir das Werk in Folgendem einer Besprechung unterziehen, wollen wir jene Theile desselben, die mehr oder weniger unvollständig oder unrichtig behandelt sind, kritisch beleuchten; wir wollen ferner, unter Wahrung jenes Standpunktes, der wohl bei Abfassung dieses Werkes speciell massgebend sein sollte, jene Verhältnisse und Anschauungen näher in's Auge fassen und betonen, die für ein oder das andere Schiess- oder Sprengmittel, für die eine oder andere Darstellungsart desselben von Wesenheit sind.

Der Verfasser behandelt den Stoff in zwei Theilen und einem Anhange. Der erste Theil bespricht das Wesen der explosiven Stoffe und im Speciellen das Schiesspulver und dessen Derivate, ferner Sprengel's neue Explosivstoffe und das Pikratpulver; weiter die durch Einwirkung concentrirter Salpeter-

säure auf organische Stoffe entstehenden explosiven Stoffe (Schiessbaumwolle, Nitroglycerin) und endlich Knallquecksilber.

Der zweite Theil behandelt die praktische Anwendung der explosiven Stoffe (Verpackung, Aufbewahrung und Transport, und die Sprengtechnik).

Als Anhang finden wir die submarine Sprengtechnik (Torpedos und Seeminen).

Das Capitel „Schiesspulver" beginnt mit der Geschichte desselben, die auf fünf Seiten sehr ausgedehnt, wir möchten sogar sagen, im Vergleiche zu anderen stiefmütterlich behandelten Theilen, zu ausgedehnt abgefasst ist.

Bei Besprechung der Bestandtheile des Pulvers hat Verfasser in vielen Richtungen nicht Maass gehalten, dagegen wieder manches Belangreiche ganz übersehen. Während die Prüfung des Schwefels nur mit einigen Worten abgethan ist, der Prüfung auf einen möglichen Arsengehalt gar nicht erwähnt wird, verbreitet sich der Autor allzusehr über Preisverhältnisse des Schwefels, Export Siciliens und anderer Länder. Desgleichen wird bei Besprechung des Salpeters keiner der gebräuchlichen Salpeter-Prüfungs-Methoden Erwähnung gethan, während der Gewinnung von Chlorkalium aus den Abraumsalzen des Stassfurter Lagers zur Darstellung von Conversions-Salpeter sechs Seiten gewidmet sind.

In Berücksichtigung jenes wichtigen und innigen Zusammenhanges, der zwischen Qualität der Kohle, Körnergrösse und Dichte des Pulverkornes bestehen muss, und welcher die ballistischen und brisanten Eigenschaften des Pulvers in hohem Grade influirt, wäre bei Besprechung der Eigenschaften der Kohle ein tieferes und gründlicheres Eingehen, insbesonders in Bezug auf ihre Unterscheidung in Schwarz- und Rothkohle geboten gewesen.

Der Autor hätte hieraus sehr wichtige und interessante Folgerungen ziehen können, welche für die einschlägigen Verbesserungen und Vervollkommnungen der modernen Pulverfabrication massgebend sind und den neuesten Standpunkt derselben charakterisiren.

Wir verweisen diesbezüglich auf die interessanten Versuche in England, über die Major Morgan der englischen Artillerie in der „*Royal United Service Institution*" seinerzeit eingehende Mittheilungen machte. Eine Uebersetzung und Bearbeitung dieser Studie findet sich in den „Mittheilungen" vom Jahre 1877.

Die Fabrication des Schiesspulvers hat Verfasser ganz kurz abgethan und dieselbe zum grössten Theile Muspratt's und Bolley's Technologie entnommen, ohne jedoch den massgebenden neueren Bestrebungen und Fortschritten wesentlich Rechnung getragen zu haben.

Wir vermissen eine kritische Besprechung der Vor- und Nachtheile der verschiedenen Fabrications-Methoden, da ja diese doch auf die Eigenschaften des Endproductes von wesentlichem Einflusse sind und ihre bündige Aufzählung allein das allgemeine Verständnis des Wesens der Pulver-Fabrication nicht fördern kann.

Neben manchen unrichtigen Angaben (so z. B. ist die Dosirung des österreichischen Kriegspulvers mit 75·5 Salpeter, 10 Schwefel und 14·5 Kohle angegeben), finden wir an manchen Stellen falsche Anschauungen niedergelegt; so z. B. heisst es unter Anderem Seite 124 wörtlich: „Bei dem Jagdpulver ist die Dichtung am stärksten, bei dem groben Kanonenpulver darf sie nicht grösser sein als nothwendig ist, um das Pulver vor dem Zerfallen beim Transporte zu schützen."

Ueber gepresste Pulversorten bringt Verfasser blos einen Auszug der n Jahre 1872 erschienenen Notizen Nobel's, die gelegentlich seiner Verache mit dem Chronographen und Gasdruckmesser publicirt wurden.

Der Nachtheile des prismatischen Pulvers, der bezüglichen Versuche zu tuelle und Woolwich, welche dargethan haben, dass dieses Pulver den gehegten Erwartungen nicht entsprochen hat, wird mit keinem Worte erwähnt.

Die Verbesserungen in der Waffentechnik haben in den jüngsten Jahren so bedeutende Fortschritte gemacht, die Anforderungen, die man dermalen an die Leistungsfähigkeit der Waffen stellt, sind so bedeutend, dass nur eine, diesen Forderungen allseitig entsprechende Pulvertechnik, die mit der Geschütz-Construction gleichen Schritt hält, es ermöglichen konnte, die gewünschten Erwartungen zu realisiren. Die fortgesetzten Bestrebungen, die in Oesterreich in dieser Richtung angebahnt wurden, die vielen Verbesserungen, die vom besten Erfolge begleitet waren, ermöglichten es, eine maximale Leistungsfähigkeit der Waffen bei geringer Anstrengung des Rohrmaterials zu sichern, und beweisen, wie sehr Geschütz-Construction und Pulver-Fabrication Hand in Hand gehen müssen. Die eingehendere und gründlichere Discussion einer Frage von so eminenter Wichtigkeit hätte hier nicht mit einigen allgemeinen Worten abgethan werden sollen.

Weiter bespricht der Verfasser die physikalischen Eigenschaften des Pulvers; er beschreibt unter Anderem das primitive Verfahren, um mit Alkohol die Dichte des Pulvers zu ermitteln, meint jedoch, dass es „sehr schwierig sei, das relative specifische Gewicht des Pulvers überhaupt hinreichend genau zu bestimmen. Der Autor sollte wissen, dass man diese Schwierigkeit längst behoben hat, und dass es heute wohl Niemandem mehr einfallen wird, die Dichte des Pulvers mit Alkohol zu ermitteln. Der Wert und die Nothwendigkeit von Apparaten zur Bestimmung der Dichte der verschiedensten Pulversorten wurde längst erkannt, da einer rationellen Pulver-Fabrication richtige und vollständig verlässliche Dichte-Bestimmungen zu Grunde liegen müssen.

Ebenso beschreibt der Verfasser eine willkürlich herausgegriffene Methode der Pulver-Analyse, deren sich der Praktiker wohl niemals bedienen wird.

Die folgenden Abschnitte behandeln dem Schiesspulver ähnliche explosive Mischungen, als Ersatz des Schiesspulvers neuerdings empfohlene explosive Präparate, ferner Sprengel's Explosivstoffe und die durch Einwirkung concentrirter Salpetersäure auf organische Substanzen entstehenden explosiven Stoffe.

Wir übergehen gleich zur Besprechung jener Abschnitte, die über Nitroglycerin und dessen Präparate handeln. Wir erwarteten an dieser Stelle, dass der Verfasser, der diesen Theil speciell Technikern, Ingenieur-Offizieren des Landheeres und der Marine widmet, sich jener Vollständigkeit und Gründlichkeit befleissen würde, welche der Wichtigkeit des Gegenstandes für den angedeuteten Leserkreis entspricht, allein auch dieser Theil des Werkes lässt viel zu wünschen übrig. Wir wollen in Folgendem hindeuten, in welchem Umfange wir die praktisch wichtigen Theile desselben gerne ausgearbeitet gesehen hätten. Vor Allem muss bedauert werden, dass der Verfasser der Prüfung und Untersuchung der Dynamite gar nicht erwähnt. Es ist unzweifelhaft, dass durch Hinweglassung dieses wichtigen Theiles der erwähnte Abschnitt

nicht als erschöpfend und dem praktischen Bedürfnisse genügend angese werden kann.

Da, wie der Autor an mehreren Stellen betont, die ausgedehnte wissenschaftlichen Versuche in der Sprengtechnik von Seite des öste chischen technischen und administrativen Militär-Comités durchgeführt wu und da es den von dieser Stelle angeregten Impulsen mit zu danken ist, die Sprengtechnik in Oesterreich-Ungarn jenen grossen Aufschwung neh konnte, den dieselbe heute erlangt hat, so wäre der Autor wohl nicht fehl gega wenn er diese einschlägigen Erfahrungen seinem Werke auch nützlich zu ma und dieselben darin zu verwerten getrachtet hätte. Mit Bezug auf das Vorerwä wäre es daher unumgänglich nothwendig gewesen, den Abschnitt über Dyna durch Beschreibung und Aufzählung der gebräuchlichen Brisanzmesse vervollständigen, sowie die, auf Prüfung der Stabilität der Explosiv bezüglichen Erfahrungen und Versuche zu skizziren. Wir verweisen bezüglich auf die in den „Mittheilungen“ 1878 publicirten Abhandlu über „Brisanzmesser für civile Sprengtechnik“ von Oberst Kostersitz Hauptmann Hess, ferner Jahrgang 1879 (2. und 3. Heft) „Versuche Brisanzmessern in Oesterreich“, sowie auf die „Untersuchung über die S lität von Explosivstoffen“, Jahrgang 1879 (6. Heft); beide Aufsätze von letztgenannten Verfasser.

Ueber Spreng-Gelatine macht der Verfasser nur sehr spärliche Mitt lungen, die er, nach Angabe, directen Mittheilungen von J. Mahler in W verdankt.

Ueber das Wesen der Spreng-Gelatine drückt sich der Verfasse lakonischer Kürze folgend aus:

„Dieses neue Sprengmittel hat zugleich die Eigenschaft, dass d gewisse Zusätze seine Explosibilität derart herabgesetzt wird, dass es auf nächsten Distanzen unter dem Aufschlage von Gewehrkugeln nicht explod

Es hätte sich wohl der Mühe gelohnt, diese gewissen Zusätze näh bezeichnen, ihren Einfluss auf die Explosibilität und des hiedurch bedin Verhaltens des Präparates in der Kälte eingehender zu betonen, die eigena Zündpatrone zu besprechen, ferner jener Versuche und deren Resultat erwähnen, die mit diesem Sprengmittel durchgeführt wurden.

Da der Verfasser in der Vorrede erwähnt, dass er die neuesten Erfahru auf dem Gebiete der Explosivstoffe bis einschliesslich August 1879 ber sichtigte, so hätten ihm die bezüglichen Publicationen nicht entgehen so

Auch hier verweisen wir auf die eingehend verfassten Aufsätze „Mittheilungen“ vom Jahre 1878 und April 1879.

Wir sind weit entfernt, die Tendenz und Mühe des Autors nicht digen zu wollen, wir können aber auch den Wunsch nicht unterdrücke wäre diese Mühe eine umfassendere gewesen, und wir geben daher auch Hoffnung Ausdruck, es werde dem Autor gelingen, die angedeuteten Mä zu beseitigen, die vorhandenen Lücken auszufüllen. Wunsch und Hoffnung in diesem Falle um so berechtigter, als das vorliegende Werk nach An des Verfassers ein Handbuch für einen sehr ausgedehnten Leserkreis repräs tiren soll, und als — wir wiederholen es — ein Werk von der Tendenz vorliegenden in der angedeuteten Vervollkommnung einem unleugbaren Bed nisse Rechnung tragen würde. Oberlieutenant Oskar Dollia

Die Wehrkräfte Frankreichs im Jahre 1885. Von Fritz Hoenig, Hauptmann a. D. Berlin 1879. F. Luckhardt.

Das vorliegende Werk ist eine Darstellung und Besprechung der Wehrkräfte Frankreichs zu Lande, wie sie jetzt sind, und wie sie sich im Jahre 1885, wenn das französische Recrutirungsgesetz vom Jahre 1872 vollständig durchgeführt sein wird, gestalten dürften.

Der Verfasser schildert hiebei die jetzigen Verhältnisse der französischen Armee theilweise aus eigener Anschauung, wodurch das Buch wesentlich an Interesse gewinnt. Dass er vorzugsweise den deutschen Standpunkt in seinen Urtheilen einnimmt, ist ganz natürlich.

Leider hat diese sonst sehr gute Studie durch Erörterung politischer Fragen einen polemischen Charakter angenommen, der vielleicht hätte vermieden werden können, ohne den Wert derselben zu schmälern. Zu den einzelnen Details des Inhaltes der Brochure übergehend, muss gleich bemerkt werden, dass hier nur das Interessanteste in demselben berührt werden kann.

Nach einer Einleitung übergeht der Verfasser zur Stärkeberechnung des französischen Heeres, und kömmt zu dem Schlusse, dass die Stärkezahl desselben meist zu hoch angegeben wird, während nach ihm z. B. für das active Heer nur eine Stärke von 1,325.000 Mann resultirt. Dem muss beigestimmt werden. Nach dem „*Annuaire statistique de la france*“ beträgt die Zahl der für das active Heer jährlich Assentirten 140.000 Mann durchschnittlich, was bei 9 Jahrgängen ungefähr die obige Ziffer gibt, wenn man dann noch Offiziere, Beamte und Längerdienende zuzählt.

Im IV. Abschnitte bespricht der Verfasser das innere Leben im französischen Heere und schildert den üblen Einfluss der vielen oft zügellosen Journale, sowie jenen Gambetta's und der übrigen republikanischen Führer, auf den Geist der Armee. Die Politik spielt eben dort noch eine Rolle, welche sie in einer Armee nicht haben soll. Am grellsten geht das hervor beim Avancement der Offiziere, wobei die republikanisch gesinnten sichtlich am meisten bevorzugt werden.

Verfasser reproducirt einen Artikel aus der „Lanterne“, worin der frühere Kriegsminister General Borel u. m. A. wegen eines angeblich unnachweislichen Deficites von 37 Millionen Francs im Kriegsbudget geschmäht wird, und misst diesem Artikel eine ganz besondere Bedeutung zu. Schmierblätter, deren Beruf es ist, Alles in den Koth zu ziehen, gibt es wohl mehr oder weniger überall. Wir glauben daher, dass dieser Indiscretion nicht jener nachhaltige Einfluss zuzuschreiben ist, den ihr der Verfasser beilegt.

Auf Seite 30 wird weiter gesagt, dass vornehmlich zwei Uebelstände schwer auf dem Heere lasten, und zwar: „1. der Mangel an Unteroffizieren, „2. die beengte Stellung der Compagnie-, Batterie- und Escadrons-Comman„danten.“ Ersterer ist nicht allein bei der französischen Armee, sondern auch anderswo zu finden. Der letztberührte Umstand zeigt sich wohl nirgends in dem Maasse, wie in Frankreich. „In Frankreich ist eben Alles centralisirt“, das ist die Ursache, warum die Bedeutung der so wichtigen Stellung der Compagnie-, Escadrons-, Batterie-Commandanten in Frankreich nur wenig oder gar nicht erkannt wird. Hauptmann Hoenig sagt auch weiter, dass in Folge der gegenwärtigen Homogenität des Officiers-Corps eine grössere Selb-

ständigkeit der Unterabtheilungs-Commandanten nicht ohne Gefahr wäre, d
„das Streberthum so ausgebildet ist, dass Jeder weniger das allgemeine Be
„als vielmehr das persönliche Interesse im Auge hat."

Die Besprechung der einzelnen Waffen, bei der übrigens di
Genietruppe leer ausgegangen ist, beginnt mit der Artillerie, w
sie „das Lieblingskind der Franzosen" ist, und weil auf sie am meisten Sor
falt verwendet wird. Nach Quellen, die uns zur Verfügung stehen, zählt d
Regiment der Corps-Artillerie 3 und nicht 2 reitende Batterien, wobei d
3. Batterien bei den Cavallerie-Divisionen eingetheilt werden. Dies hat al
nicht viel auf sich, die Hauptsache ist, dass constatirt werden muss, d
das französische Feldheer auf 300 Mann 1 Geschütz hat, „das ist eine
reichliche Artillerie, wie sie kein anderes Heer aufweist". Nur hat die Geschic
mehrere Haken, und zwar sind erstens „lange nicht genügend ausgebild
„Mannschaften vorhanden, selbst wenn die Marine-Artillerie zu Hilfe genomm
„würde, und zweitens wird Frankreich nicht im Stande sein, seine Ar
„lerie mit leistungsfähigen Pferden zu bespannen."

Letzteres gilt auch für den Train; man will sich durch den Zwan
ankauf helfen.

Im Capitel VI „Infanterie" bespricht der Verfasser die Fortschritte,
diese Waffe seit 1870—71 gemacht; er erwähnt ferner ihre Ausrüstu
wobei der allgemeine Grundsatz sich geltend machte: „bei sich geführte V
„pflegung und vermehrte Taschen- und Tornister-Munition".

Die Zelte, „im französischen Heere ein Punkt des Aergernisses", si
weggefallen.

Endlich wird noch erwähnt, dass die 30 Jäger-Bataillone auf 12 re
cirt werden sollen, und bedauert der Verfasser, dass eine ähnliche Ma
regel nicht auch in Deutschland statthat.

Die Cavallerie ist in Frankreich die wenigst beliebte Waffe. Nomi
zählt sie in 392 Escadronen 58.800 Pferde, factisch haben die Escadro
aber nicht über 100 Pferde; der Verfasser hat sogar Escadronen mit n
60 Pferden gesehen. Da nun auch die 5. Escadron jeden Regiments als De
zurückbleibt, so dürfte die effective Stärke der französischen Cavallerie
Beginn eines Feldzuges kaum über 30.000 Reiter betragen. Verfasser erwä
weiter aus eigener Anschauung, dass die französische Cavallerie schlecht rei
ja dass „nicht selten Officiere vor der Front unsicher im Sattel sassen, o
„mehr zu sagen", endlich dass die Pferde schlecht gewartet und im All
meinen in schlechter Condition sind, und zwar um so mehr, je weiter
Paris entfernt das Regiment garnisonirt. Auch soll nach dem Verfasser
Ersatz der Mannschaft sehr minder sein, und zumeist aus Ochsenknech
bestehen, von denen kaum ein Viertel lesen und schreiben kann, und
überdies gar keine Lust zum Reiterdienst zeigen. Nichtsdestoweniger ist
in Frankreich bestrebt, diesen Uebelständen abzuhelfen.

Ein besonderes Capitel widmet der Verfasser dem Gesetze, betref
den Ausbau des Eisenbahnnetzes, und würdigt darin die grosse Ene
welche die Franzosen in dieser Beziehung entwickeln. Neun durchgeh
Linien an die deutsche Grenze werden im Jahre 1885 in Frankreich
stehen; „die militärische Organisation der französischen Eisenbahnen ist st

„der preussischen nachgebildet und eine Eisenbahntruppe errichtet worden, „welche in 8 Sectionen 8784 Mann zählt".

Das IX. Capitel behandelt das Gesetz, betreffend den Ausbau der Festungen und die Neu-Anlagen derselben. Der Verfasser sagt hier, dass es im Jahre 1885 „„kein Land" Frankreich mit vielen Festungen, sondern eine „„Festung" Frankreich geben wird, deren Mittelpunkt Paris bildet, und deren „vorgeschobene detachirte Werke an die Zahl hundert reichende Befestigungen „sind, welche Frankreich an den Grenzen rings umschliessen". Nachdem noch die neuen Befestigungen von Paris als „zu monströs" geschildert werden, bespricht der Verfasser den dreifachen Gürtel von Festungen an der Ostgrenze und glaubt, dass die Franzosen in dieser Beziehung zu viel gethan haben, indem er das französische Sprichwort citirt: „*trop de bonnes choses nuisent*".

Den kleinen Sperrfestungen und Sperrforts wird der Wert abgesprochen, welchen ihnen die Franzosen beilegen. Es wäre angezeigter, nur auf den wichtigsten Punkten, dort aber grosse Festungen zu erbauen, die im Verlaufe eines Feldzuges einen besonderen Wert erlangen, die anderen Punkte hingegen durch die Mittel der Feldbefestigung zu verstärken. Wir stimmen dem Verfasser im Allgemeinen bei, glauben jedoch, dass der Einfluss der kleineren Festungen an der französischen Ostgrenze auf eine gegen Paris vorrückende deutsche Armee doch grösser ist, als er annimmt, obwohl das System der zahlreichen, kleinen, permanenten Befestigungen unleugbar manche Nachtheile hat.

Das X. Capitel ist der Parade im Longchamps am 20. Juni und dem Manöver des IV. Corps im September 1878 gewidmet. Das Einrücken der Reservisten des IV. Corps ist nicht so ganz glatt abgelaufen, der Verfasser glaubt aber, dass dies im Kriegsfalle, „wo jeder Mann die Wichtigkeit der „Lage mehr erkennt, besser sein wird".

Der Verfasser hat vollkommen Recht, sich darüber zu entsetzen, dass ein Divisions-General, der nicht mehr zu Pferde steigen kann, die Uebungen vom Wagen aus leitet, dass Regiments-Commandanten ihr Regiment zu einem Manöver vor der höchsten Staatsperson ausrücken lassen, während sie auf Urlaub gehen oder eine Erholungsreise machen. Die Uebungen selbst schildert der Verfasser als chablonenmässig, damit glauben wir Alles gesagt zu haben. In einem Rückblicke, welcher sich an die vorhergehenden Capitel anschliesst, wird der zu grosse Einfluss der Kammern auf die Organisation etc. der französischen Armee besprochen, und zum Schlusse gesagt, „dass die „Ueberlegenheit des deutschen Heeres gegenüber dem französischen von 1879 „in seinen militärischen Institutionen besteht, welche in Fleisch und Blut „des ganzen Volkes übergegangen sind, und dass diese Ueberlegenheit Deutsch„land noch lange über Frankreich haben wird, um so länger, je langsamer „die allgemeine Wehrpflicht in Fleisch und Blut des französischen Volkes „übergeht".

Ein XI. Capitel mit der Ueberschrift „Politisches" behandelt der Reihe nach den Panslavismus, den Berliner Vertrag, bezeichnet das friedlich occupiren wollende Oesterreich nach Russland und England als das „dritte Raubthier"; entwirft weiter die Zukunft der orientalischen Frage, erwähnt die Pest, bezeichnet die „National-Oeconomie als eine Wissenschaft, von der Nie-

„mand weiss, was sie will, was sie ist oder sein soll", um nach mehrm anderen Themen darzuthun, dass der Friede für Deutschland eine Nothwe digkeit sei.

Wir glauben, wie schon eingangs erwähnt, dass dieses Capitel nicht recht zu der sonst so gelungenen Studie passt, so interessant auch alle dies Fragen an und für sich sind. Ein Schlusswort, in welchem der Verfass bedauert, die Kriegsmarine Frankreichs nicht besprechen zu können, weil e sich bescheiden „zu eigenem Urtheil nicht befähigt hält", beschliesst die inte essante Brochure, deren Lectüre wir anempfehlen können. L—h.

Allgemeines Fremdwörterbuch, enthaltend die Verdeutschung und Erklärung der in der deutschen Schrift- und Umgangssprache, sowie in den einzelnen Künsten und Wissenschaften vorkommenden fremden oder nicht allgemein bekannten deutschen Wörter und Ausdrücke mit Bezeichnung der Abstammung, Aussprache und Betonung. Von Friedr. Wilh. Looff, herzogl. sächs. Schulrath etc. etc. Zweite vielfach vermehrte Auflage. Langensalza, Hermann Beyer & Söhne.

Es wäre ganz überflüssig, hier den grossen Nutzen, den ein gutes Fremdwörterbuch jedem Gebildeten leisten kann, noch näher erläutern zu wollen. Zumal die deutsche Sprache, in welcher so viele fremde Ausdrücke gebraucht werden, lässt die Nützlichkeit eines solchen Buches besonders hervortreten.

Das uns vorliegende Looff'sche Fremdwörterbuch ist wohl das reichhaltigste und zugleich der Form nach das compendiöseste der bestehenden deutschen Werke dieser Art. Man wird nicht leicht einen in der wissenschaftlichen Sprache gebräuchlichen Ausdruck angeben können, der hier nicht mit allen Bedeutungen und eventuellen Zusammensetzungen mit anderen Begriffen enthalten wäre.

Die Angabe der Abstammung, der correcten Aussprache und Betonung der Wörter ist gleichfalls ein hoch zu schätzender Vorzug des Buches.

Unter den Ausdrücken, welche militärische Bedeutung haben, finden wir selbst manche sehr veraltete aufgenommen, wie Barbacan, Barbette u. s. (Machiculis, Diamant-Graben vermissten wir). Bei einigen sind die Erklärungen nicht correct verfasst, wie: Glacis, Feldbrustwehr, Abdachung der äusseren Brustwehr einer Eestung; Poterne, verborgenes Thor, Schlupfausfallthor einer Festung, Contremineur, Gegenschanzarbeiter etc.

Der mühevollen, tüchtigen Arbeitsleistung des Verfassers ist in Oesterreich-Ungarn durch Verleihung der goldenen Medaille p. l. e. a. bereits verdiente, allerhöchste Anerkennung zu Theil geworden. Das Werk bedarf daher um so weniger einer weiteren Anempfehlung. —p—.

Entwicklung der preussischen Küsten- und Schiffs-Artillerie von 1860—1878. Auf Grund officiellen Materials dargestellt von H. Müller, Major und Commandeur des Fuss-Artillerie-Regiments Nr. 15. Berlin. Rob. Oppenheim.

Vorliegendes Werk bildet die Ergänzung und den vorläufigen Abschluss früheren Arbeiten dieses Autors über: „Die Entwicklung der Feld-Artillerie, hungsweise der preussischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie".

Die anerkannte Gediegenheit dieser beiden Werke gab Bürgschaft, dass s auch hier mit einer klaren genetischen Darstellung der Küsten- und s-Artillerie in Preussen zu thun haben.

Aufgabe des Autors war es, durch eine analysirende Darstellung des affenen den ursächlichen Zusammenhang desselben fasslich zu schildern, Vert des Geschütz-Materials mit Rücksicht auf das Angestrebte und das hte prüfend zu beurtheilen und damit ein übersichtlich geordnetes amtbild des Entwicklungsganges dieser Waffe zu bieten.

Von diesem Gesichtspunkte aus müssen wir ohne Rückhalt bekennen, der Verfasser auch in dieser literarischen Leistung allen Anforderungen mmen zu entsprechen wusste.

Nebst der gelungenen Anordnung und zweckmässigen Gliederung des igreichen Materials, begegnen wir einer durchwegs sachlichen und exacten ndlung dieses eben so schwierigen als interessanten Stoffes.

Festhaltend an dem historischen Zuge der Thatsachen, theilt der Autor Darstellung der nahezu zwei Decennien umfassenden Thätigkeiten in fünf hnitte, deren jeder durch das jeweilig vorwaltende Hauptbestreben gleich-individuell charakterisirt erscheint. Er schildert, welch' bedeutenden Auf- von Kraft, Zeit und Mitteln, welch' concentrirter Geistesarbeit es bedurfte, preussische Küsten- und Schiffs-Artillerie ihrer jetzigen Bedeutung zuzu-n. Er zeigt, welchen verdienstvollen Antheil hieran, nebst der Artillerie-ngs-Commission, die Fabriken Krupp's und Gruson's genommen, und umt es auch nicht, den Einfluss auswärtiger Anregungen und Erfolge, die Benützung fremder Erfahrungen im Besonderen anzuerkennen und nstatiren.

Diese lobenswerte, objective Auffassung bethätigt er unter Anderem durch nden Ausspruch über das Panzergeschütz: „Das moderne Panzergeschütz icht das Product Eines Staates, oder Einer einzelnen Artillerie; die enschaft und Technik der ganzen Welt hat an seiner Ausbildung gearbeitet, Geschütz ist ein internationales."

Es kann keinen Vorwurf involviren, wenn wir hier die Gelegenheit en, zu bemerken, dass der Verfasser mit dem Abschlusse seines Werkes, es den Entwicklungsgang der preussischen Panzer-Artillerie bis zum Herbst ahres 1878 schildert, nicht auch ein völlig, in allem Detail abgeschlos- System zu bieten vermochte, da speciell das Verhalten der Hartguss-aten mit Kupferführung beim Schiessen gegen Panzer zu erproben und auch onstruction der Shrapnels für die schweren Kaliber noch festzustellen war.

Mit einigem Befremden vermissen wir aber die Genesis der 35·5^{cm} ne, deren constructive und ballistische Daten in dem tabellarischen Anhang Buches ersichtlich sind.

Wir halten uns verpflichtet, den sich für den Gegenstand interessirenden Leser im Folgenden, durch Wiedergabe einiger charakteristischer Momente in der historischen Entwicklung der Küsten- und Schiffs-Artillerie, mit dem wesentlichsten Inhalt des vorliegenden lehrreichen Werkes vertraut zu machen.

Eine kurze Betrachtung der fremden, besonders der englischen Panzer-Artillerie bis zum Jahre 1867 macht den Anfang des Textes, „weil mit diesem Jahre die neue Entwicklung der preussischen Panzer-Artillerie, und zwar grossentheils auf der ausserhalb Preussens geschaffenen Grundlage beginnt".

Von dem allgemeinen Stande der glatten Schiffs- und Küsten-Artillerie in dem Zeitraume von 1815—1825 ausgehend, schildert der Verfasser in markanten Zügen, wie durch die Einführung der vom französischen General Paixhans vorgeschlagenen Bomben-Kanonen im Jahre 1825 der Glaube an die Unverwundbarkeit der damaligen ziemlich stark construirten hölzernen Kriegsschiffe vernichtet wurde und wie damit eine Epoche unausgesetzter Reformen und Systemwechsel, sowohl auf dem artilleristischen als auf dem maritimen Gebiete begann. Im Jahre 1840 erfolgt die Uebertragung der Dampfkraft auf die Kriegsschiffe; diese werden mit einer Armirung von 120 bis 140 Geschützen zu wahren schwimmenden Festungen. Aber selbst diese gewaltige artilleristische Ausrüstung der Schiffe vermochte nicht das in diesen Jahren bestehende Uebergewicht der Küsten-Artillerie zu brechen.

Man griff im Jahre 1855 zur Panzerung der Kriegsschiffe.

Es lag nahe, auch diesem Bausystem gegenüber die bisher so gut bewährte Methode der Erschütterung — d. i. aus colossalen Rohren möglichst schwere, mit starker Sprengladung versehene Geschosse mit verhältnissmässig geringen Anfangsgeschwindigkeiten zu schiessen — durch Annahme neuer und grösserer Kaliber weiter zu verfolgen.

Die Construction glatter Panzergeschütze wurde insbesondere in Amerika nach Rodmann's Gussverfahren beliebt und bis in die neueste Zeit beibehalten. In England liessen die geringen praktischen Erfolge mit solchen Geschützen bald die bessere Einsicht gewinnen, dass nur dem Durchbohrungsprincip (*punching-system*) die Zukunft gehören könne. Man wandte sich der Construction gezogener Panzergeschütze zu.

Bald war es für die Küsten- und Schiffs-Artillerie zur Existenz-Bedingung geworden, durch zulässig höchste Steigerung ihrer Wirkung den Panzercolossen mit Erfolg entgegentreten zu können.

Unterstützt durch die mächtigen Hilfsmittel der modernen Industrie, gefördert durch die gediegenen theoretischen Arbeiten eines Gadolin, Barlow etc. begannen allenthalben, namentlich in England, äusserst umfangreiche Schiessversuche. Im Jahre 1865 wurde daselbst das Woolwich-System definitiv eingeführt.

Zum Schlusse dieser in zwei Capitel gegliederten Einleitung führt der Verfasser nebst dem Stand der Küsten- und Schiffs-Artillerie in den verschiedenen Staaten zu Ende des Jahres 1867 auch die bis dahin gewonnenen Constructions-Grundsätze und die Formeln (Noble'sche und russische) zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit der Panzergeschütze an.

Der erste Abschnitt des Werkes handelt von der „Entwicklung der preussischen gezogenen Küsten- und Schiffs-Artillerie in dem Zeitraume von 1860 bis April 1868".

Den entscheidendsten Impuls für diese Entwicklung gab im Jahre 1860 Vorsitzende der Commission für die Befestigung der deutschen Ost- und seeküste, Chef des Generalstabes, General-Lieutenant von Moltke, durch Antrag: Versuche mit den im Jahre 1858 eingeführten gezogenen, gussnen Hinterlad-Kanonen der Festungs- und Belagerungs-Artillerie gegen ffswände darstellende Ziele durchzuführen, um danach den anzuwendenden ber und die Zahl der anzulegenden Küsten-Batterien feststellen zu können. uche ergaben, dass der 15^{cm} Kaliber zur Bekämpfung hölzerner Kriegsfe der stärksten Gattung völlig ausreicht, doch gegen Panzerschiffe der aligen Construction mit 114^{mm} Panzerstärke eine ungenügende Wirkung tzt. Damit, sagt der Autor, war auch in Preussen der Stein in's Rollen mmen, die Schaffung schwerer Küsten- und Schiffsgeschütze war unablich geworden.

Die Steigerung des Kalibers drängte unmittelbar zur Annahme des Gussls für den Rohrbau.

Die gussstählerne 21^{cm} Hinterlad-Kanone (Massivrohr) erwies sich ich den Panzern der im Bau begriffenen englischen und amerikanischen rmschiffe mit 235—262^{mm} Panzerstärke nicht mehr gewachsen.

Man schritt im Jahre 1867 zum 24^{cm} Kaliber und zur künstlichen all-Construction, entschied sich für den einfachen, cylindro-prismatischen etc.

Noch „waren die Factoren eines wirksamen Panzergeschützes nicht igend ausgebildet und nicht in zweckmässiger Weise mit einander comrt, als die Marine zur entscheidenden Lösung des Systems drängte, etwas iges, mindestens etwas augenblicklich Brauchbares forderte, um die angeten grossen Panzerschiffe armiren zu können". Ein im Jahre 1868 durchhrtes Concurrenz-Schiessen mit der preussischen beringten 24^{cm} Hinterladne und dem englischen 9zöll. (22·9^{cm}) Woolwich-Geschütze gegen Panzerziele, die eclatante Ueberlegenheit des letzteren.

Der zweite, den Zeitraum vom April des Jahres 1868 bis Ende umfassende Abschnitt bespricht nun die auf die Concurrenz-Fähigdes preussischen Systems mit dem englischen abzielenden Vervollkommen desselben, an welchen namentlich die Krupp'sche Fabrik hervorragenden eil nahm.

Die zahlreichen, die Geschoss- und Pulverfrage und die Verschlussl behandelnden Versuche liessen folgende Erfahrungssätze gewinnen: Die müssen beringt sein; die Dichtung ist nur mittelst des Broadwellss verlässlich; die gewünschte Wirkungssteigerung ist allein durch die ndung des prismatischen Pulvers erzielbar, und endlich die Panzerosse müssen mit dünnem Bleimantel versehen werden.

Noch im selben Jahre war durch einzelne Versuche mit der 24^{cm} Kanone Ueberlegenheit derselben über das 9zöll. Geschütz zur Evidenz dargethan. grössere Dauerhaftigkeit erwies sich, indem das bis dahin als *the piece of the world* gerühmte englische Geschütz nach 299 Schüssen einen hgängigen Riss von 74^{cm} Länge erhielt und dadurch unbrauchbar wurde.

Der folgende dritte Abschnitt bringt die Feststellung und Ausbau des Systems innerhalb des Zeitraumes vom Anfang 1869 1872 zur Darstellung.

Für die Küsten-Artillerie wurden die 15^{cm}, 21^{cm} und 28^{cm} Kanonen als Demontir-Geschütze und der 21^{cm} Mörser als Wurf systemisirt; für die Armirung der Panzer-Fregatten und der Thur wurde der 24^{cm} und 21^{cm}, beziehungsweise der 26^{cm} Kaliber bestim

Die 15^{cm} und 17^{cm} Kanonen sollten zur Armirung der g Corvetten und als Bug- und Heck-Geschütz verwendet werden. Au sowohl die 15^{cm}, als auch die 12^{cm} Kanone zur Bestückung der Av dienen.

Sämmtliche neuconstruirten Rohre waren beringt, mit einfachem prismatischen Keil und dem Broadwell-Ring versehen und für die zündung (Federposen-Schlagröhre) eingerichtet.

Es wurde ferner die maximale Rohrlänge angestrebt; dieselbe zwischen 18·1 (bei den kleineren Geschützen) und 13·3 (bei den gr Kalibern.

Als Panzergeschosse wurden, da Stahlgeschosse sich beim A stauchten, Gruson'sche Hartguss-Geschosse — zum Schiessen gege panzerte Ziele hingegen gusseiserne Lang-Granaten — angenommen Geschossgattungen waren 2·5 Kaliber lang und zur Aufnahme einer ladung eingerichtet.

Für die Laffeten-Construction galt die englische Schiffs-Laf Lamellenbremse und vorderem Pivotpunkt als Modell.

Die Haupttheile der Küsten-Laffete waren:

Die Oberlaffete mit einer an das Bodenstück der Rohre zu befes Zahnbogen-Richtmaschine oder einer ebenso verbundenen einfachen Sc spindel.

Der Rahmen mit hydraulischer Bremse, Puffern, Rollrädern bretern, einem Schutzblech gegen den Feuerstrahl aus dem Zündl dem Schwenkwerk.

Das Pivotlager war aus Gusseisen, der Unterbau aus Beton gusseisernen Schwenkschienen auf Granitschwellen befestigt.

Von den Schiffs-Laffeten unterschied man die Schiffsrad-Laff die kleineren bis zum 15^{cm} reichenden Kaliber und die Schiffsrahmen- welche im Principe die gleiche Einrichtung wie die Küsten-Laffeten doch, der Bauart des Schiffes und der nöthigen Feuerhöhe entsprechen modificirte Rahmen erhielten. Für Thurmschiffe wurden Rahmen-Laff fest eingebauten, in ihrer Mitte pivotirten Rahmen verwendet.

In diesen Zeitabschnitt fällt auch der Abschluss der Ve mit bronzenen Geschützen grösseren Kalibers. Als nämlich sch bei dem ersten Versuche der 19·3^{cm} Kanone das Gusseisen zur He grosser Kaliber ungeeignet befunden wurde und auch massive Gusss sich als unverlässlich erwiesen, da drängten gewichtige Stimmen zur weisen Verwendung der Bronze als Rohrmaterial. Die in der Periode v 1867 bis 1872 mit bronzenen 15^{cm} und 21^{cm} Hinterlad-Kanonen vorgen Versuche ergaben, dass Bronze in ihrer damaligen Beschaffenheit für schwerer Rohre mit grossen Ladungsverhältnissen nicht benützbar sei

Doch auch das nach dem Constructions-Entwurfe vom Jahre 1 gebildete Geschütz-System der Küsten- und Schiffs-Artillerie konnte dieses Zeitabschnittes (1872), bei Berücksichtigung der steten Vergr

Panzerstärke einerseits und der in anderen Staaten — vornehmlich in land — vorgenommenen Ladungssteigerung anderseits, nicht mehr als ein riores betrachtet werden.

Es galt nun, die Construction der Hinterladrohre jener der verbesserten ischen Vorderlad-Geschütze überlegen zu machen.

Die dahin abzielenden Versuche und Ergebnisse werden in recht detail- r und instructiver Weise im vierten, den Zeitraum von Ende 1872 Ende 1877 umfassenden Abschnitte behandelt.

Die Lösung der gestellten Aufgabe — Wirkungssteigerung der einzelnen ber, ohne erheblichere Gewichtsvermehrung der Rohre — war nach dem spiele Englands in erster Linie durch Annahme eines dichteren prisma- ien Pulvers möglich, anderseits war damit auch die Drall- und Führungs- e insofern eng verknüpft, als behufs Entlastung des hinteren Rohrtheiles ein erleichtertes Eintreten des Geschosses in den gezogenen Seelentheil gleiches Durchlaufen desselben Bedacht genommen werden musste.

Zur Feststellung des Drallgesetzes, der Zugconstruction und des Führungs- els wurden in den Jahren 1872—1874 mit den 15^{cm}, 17^{cm} und 26^{cm} kanonen Versuche ausgeführt, die gewünschte Ladungssteigerung aber erst h die im Herbst 1875 erfolgte Annahme des dichteren prismatischen ers „C/75“ (Korndichte 1·75, 1 Canal von 10^{mm} Weite) und durch die leinerung des Verbrennungsraumes auf durchschnittlich 1200$^{cb.\,cm}$ per gramm Ladung, in ausgiebiger Weise erzielt.

Aus diesen Versuchen resultirte die Annahme der Parallel- statt der züge, eines constanten Dralles von 40—50 Kaliber Länge und eines ungs-Quotienten von $^1/_5$, beziehungsweise $^1/_4$ bei der 15^{cm} Ringkanone. Für auf $2^3/_4$—3 Kaliber verlängerten, die Bezeichnung „C/75“ führenden Lang- naten wurde die Ladungssteigerung nicht angenommen.

Obwohl die Vortheile eines starken Führungsmittels lang anerkannt en, musste dennoch bis auf Weiteres die Weichbleiführung beibehalten len, da es bisher nicht gelingen wollte, die Kupferringe genügend haltbar len Geschossrillen zu befestigen etc.

Die mit Kupferring-Geschossen erzielten Versuchs-Ergebnisse führten 1876 h die Verlegung der Hauptführung in den rückwärtigen Geschosstheil zur endung des Progressiv-Dralles, des gezogenen Geschosslagers, zur Ver- serung der Zugzahl und zur Verkleinerung der Zugtiefe.

Die Geschosse wurden vorne mit einem Centrirringe, rückwärts mit m nach französischem Muster construirten breiten Führungsbande oder mit Ringen aus Kupfer versehen.

Die Verbesserung der Centralzündung war auch Gegenstand besonderer uche.

Der schliesslich zur Einführung gelangte Centralzündungs - Apparat ntirt eine grosse Feuergeschwindigkeit, weil eine Verschmutzung des es, sowie das Ausbrennen des Zündlochstollens durch den Apparat ver- lert wird.

So können aus der 28^{cm} Ringkanone in 13 Minuten 10 Schuss abge- en werden.

Im ferneren Texte werden über die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit, sowie r die relative Anstrengung der gussstählernen Ringrohre einzelne recht

interessante Daten geliefert und der wahrscheinliche Einfluss der Pulverbelastung der Ladung auf die Kraftäusserung des Pulvers erörtert.

Ein weiteres Capitel behandelt die Entwicklung der Laffeten seit dem Jahre 1870; der Schluss desselben bildet die genetische Darstellung der Minimalscharten-Laffeten.

Sehr instructiv ist auch das in dem Capitel „Betrachtungen" enthaltene Resumé der Constructionsmotive.

Hinsichtlich der Feststellung einer die Durchschlagskraft der Panzergeschosse bestimmenden Formel ergab sich nach Benützung sämmtlicher Schiessversuchs-Resultate gegen Panzer, dass „gleichartige Geschosse von verschiedenem Kaliber und von der eingeführten Form gleiche Panzerstärken durchschlagen, wenn sie per Centimeter Geschossumfang dieselbe lebendige Kraft haben".

Betreffs der Gesammtleistung mehrerer gleichzeitig abgefeuerten Schüsse wird hervorgehoben, dass durch die Abgabe eines concentrirten Lagenfeuers ein Breschschiessen der gepanzerten Bordwand des Schiffes möglich ist.

Bei Schrägschüssen wird auf die zerstörenden Nebenwirkungen derselben aufmerksam gemacht, die besonders dann beträchtlich werden, wenn die getroffene Platte nicht mehr oder nicht ausreichend gegen den Seitenschub gesichert ist.

Einer unmittelbar aus den Ergebnissen des Panzerschiessens abgeleiteten Zahlentabelle entnehmen wir, dass zum Durchschlagen eines schmiedeisernen Panzers bis zu 18^{cm} Stärke und entsprechender Hinterlage die Hartguss-Granaten „C/69" mit dünnem Bleimantel circa so viel Meter-Tonnen lebendiger Kraft per Centimeter Geschossumfang erfordern, als die Zahl der halben in Centimeter ausgedrückten Panzerstärke anzeigt. So sind z. B. für das Durchschlagen eines Panzers von $12{\cdot}7^{cm}$ und $15{\cdot}2^{cm}$ Stärke, 6·0 beziehungsweise 7·6 Meter-Tonnen per Centimeter Geschossumfang als erforderlich in der Tabelle ausgewiesen. Für grössere, bis zu 30^{cm} reichende Panzerstärken ist die so ermittelte Zahl um die halbe Differenz der jeweiligen Plattenstärke und jener von 18^{cm} zu vermehren.

Bei einem Auftreffwinkel der Geschosse von 45° wird für das Durchschlagen der gleichen Panzerstärken circa die doppelte Anzahl Meter-Tonnen pro Centimeter Geschossumfang nöthig, welche beim senkrechten Auftreffen angegeben wurde.

Die Krupp'sche Fabrik hat auf Grund im Sommer 1878 ausgeführter Panzer-Schiessversuche folgende einfache Regel für die Durchschlagskraft der Hartguss-Granaten mit Kupferführung aufgestellt: „Ein gutes Panzergeschoss durchschlägt so viel Decimeter Schmiedeisen als es lebendige Kraft in Meter-Tonnen per Quadrat-Centimeter Querschnitt besitzt. Die Holz-Hinterlage ohne Winkeleisen leistet annähernd $^1/_{20}$, mit Winkeleisen $^1/_{10}$ des Widerstandes einer gleich starken Eisenplatte.

Den Daten der äusseren Rohr-Construction der langen Ringkanonen ist zu entnehmen, dass bei Anwendung der Hartguss-Granaten auf 1000^{kg} Rohrgewicht durchschnittlich 100 Meter-Tonnen totaler lebendiger Kraft des Geschosses kommen.

Der fünfte und letzte Abschnitt bespricht die Entwicklung des Panzer-Geschütz-Systems seit dem Jahre 1877 bis zum Herbst 187[illegible]

hat wesentlich die difinitive Annahme der Mantel-Ringrohr-Construction, Einreihung der nach diesem Principe erzeugten, für die Armirung der zer-Kanonenboote bestimmten 30·5^{cm} Kanone in den Stand der Schiffs-hütze, ferner die Aptirung der langen 26^{cm} und 28^{cm} Ringkanonen zu tel-Ringrohren und einige die Geschoss-Construction betreffende Ermitt-gen zum Gegenstande.

Bei Anwendung dieses Constructions-Principes wurde eine Verkleinerung Verbrennungsraumes auf circa 1100$^{cb.cm}$ per Kilogramm Ladung als ssig erachtet. Die Arbeitsleistung des Pulvers beträgt diesfalls durch-nittlich 55 Meter-Tonnen, gegen 46 Meter-Tonnen in Ringrohren.

Hinsichtlich der Geschoss-Construction wird im Speciellen auf die wierigkeit hingewiesen, welche sich der Erzeugung verlässlich haltbarer g-Granaten für die schwersten Kaliber entgegenstellten und angedeutet, s man diesfalls wohl zu einem widerstandsfähigeren Geschossmaterial, als das Gusseisen ist, werde greifen müssen.

Schon früher wurde auch die Ausrüstung einzelner Kanonen der Küsten- Schiffs-Artillerie mit Shrapnels in Erwägung gezogen.

Diesfällige Versuche haben bisher kein spruchreifes Resultat geliefert, sei nur constatirt, dass die im Jahre 1878 zur Erprobung vorgelegten delle des 21^{cm} Shrapnels auf dem Constructions-Princip der österreichischen g-Hohlgeschosse beruhen.

Den Schluss des textlichen Theiles des Werkes bilden Schlussbetrach-gen über den gegenwärtigen Stand und über die Zukunft der Panzer-illerie, in Berücksichtigung des steigenden Wertes neuer Schutz- und Angriffs-fen zur See, d. i. der Ramme und des Torpedo's.

Fügen wir noch bei, dass sich im Anhange des Buches 13 Tabellen 6 Tafeln befinden, von welchen die ersteren vorwiegend das Detail der ussischen Küsten- und Schiffsgeschütze in constructiver und ballistischer htung behandeln, die letzteren hingegen nebst der graphischen auch die lliche Darstelluug der bei den preussischen Panzer-Schiessversuchen mit tguss-Granaten erreichten Wirkungen veranschaulichen, so glauben wir, die alts-Anzeige erschöpft zu haben.

Möge dieses wertvolle Quellenwerk, gleich den vorhergehenden schrift-lerischen Arbeiten dieses Autors, eine recht grosse Verbreitung finden.

F. M.

s Ausbildungsjahr bei der Fuss-Artillerie, von Wille, Major und Director der Oberfeuerwerker-Schule. Berlin. Ernst Siegfried Mittler & Sohn.

Der durch seine artilleristischen Schriften bereits wohlbekannte Autor t uns in der vorliegenden, sehr schätzenswerten Broschüre eine reiche sbeute praktischer Erfahrungen im Dienste bei der Fuss-Artillerie.

Bei den vielen und umfangreichen Diensteszweigen, in welchen diese ppe auszubilden ist, erscheint es selbstverständlich, dass mit der gegebenen t eines Ausbildungsjahres weise hauszuhalten und jedem Theile der Aus-lung so viel Zeit zu widmen sei, als die Wichtigkeit desselben erheischt.

Das Richtige in dieser Hinsicht zu treffen, war das eine Bestreben des Verfassers, während die weitere Tendenz des Buches dahin geht, zu den alles Wesentliche enthaltenden officiellen Vorschriften über die Ausbildung der deutschen Fuss-Artillerie praktische Fingerzeige hinzuzufügen, die geeignet sind, dem jüngeren, weniger erfahrenen Offizier zu Hilfe zu kommen und in diesem Sinne die rationelle Ausbildung der genannten Artillerie-Truppe möglichst zu fördern.

Das Uebungsjahr wird in fünf Perioden eingetheilt, und zwar umfasst:

die erste Periode die Zeit von Entlassung der Reserven bis zum Eintreffen der Recruten;

die zweite Periode die Zeit bis zur Einstellung der Recruten in die Compagnie;

die dritte Periode die Zeit bis zur Schiessübung;

die vierte Periode die Schiessübung und

die fünfte Periode die Zeit bis zur Entlassung der Reserven.

Im Allgemeinen können alle für die einzelnen Perioden des Ausbildungsjahres angegebenen Maassnahmen als ganz zweckentsprechend bezeichnet werden.

Besonders hervorzuheben ist die Einhaltung des sehr richtigen Grundsatzes, den Fuss-Artilleristen in erster Linie durch und durch zum Soldaten, d. i. zum gut disciplinirten Mann zu erziehen, dann erst zum Artilleristen auszubilden und auch bei letzterer Ausbildung das Militärische niemals ausser Acht zu lassen.

Auch unsere Ansicht geht dahin, dass man nur bei Einhaltung dieses Grundsatzes — wie der Autor bei Anführung desselben in der Einleitung des Buches sagt — im Stande sein wird, Fuss-Artilleristen zu bilden, die den schweren Aufgaben, welche an dieselben im Ernstfalle herantreten, gewachsen sein werden.

Für die dritte Periode wird vom Verfasser eine Zeit von ungefähr drei Monaten als unerlässlich erachtet, was derselbe damit begründet, dass die Truppe in allen Diensteszweigen völlig ausgebidet zur Schiessübung ausrücken und demgemäss von dieser den möglichst grossen Nutzen ziehen könne.

Die Uebungen dieser Periode werden in folgende Abtheilungen gegliedert:

I. das Exerciren zu Fuss;

II. die Uebungen im zerstreuten Gefecht, Schiessen mit der Büchse und Garnisons-Wachtdienst;

III. das Exerciren am Geschütz;

IV. die Handhabungs-Arbeiten;

V. die Ausbildung der Avancirten und

VI. die vorbereitenden Uebungen für die Uebungen im Festungskriege.

Die Angaben über den Vorgang bei der Ausbildung in den eben genannten Diensteszweigen sind sehr instructiv gehalten; deren Berücksichtigung wird gewiss zur möglichst raschen und sicheren Erreichung des anzustrebenden Zweckes wesentlich beitragen.

Wenn sich der Autor auch ausspricht, dass schon die dritte Periode die Ausbildung abschliessen muss, während die vierte und fünfte Periode gewissermassen die Probe auf das Exempel machen, indem bei der Schiess-

g und bei den Uebungen im Festungskriege praktisch gezeigt werden was die Truppe kann, nachdem ihr Gelegenheit gegeben wurde, alles ige Wissen sich anzueignen, so verabsäumt er dennoch nicht, auch die en zwei Perioden entsprechend zu beleuchten und genügende Anhalts- te für alles in diesen Perioden noch zu Erlernende anzugeben.

Dem Offizier der deutschen Fuss-Artillerie wird die Broschüre gewiss nützlicher Rathgeber sein, um die Ausbildung der Truppe dem Geiste der henden Vorschriften entsprechend in vortheilhafter Weise zu leiten.

Artillerie-Offizieren anderer Staaten können wir dieselbe als Mittel zu leichendem Studium empfehlen. K.

itärischer Dienstunterricht für Einjährig-Freiwillige, Reserve-Offiziers-Aspiranten und Offiziere des Beurlaubten-Standes der Feld-Artillerie. Bearbeitet von Abel, Hauptmann *à la suite* des Pommer'schen Feld-Artillerie-Regiments Nr. 2, und Dilthey, Hauptmann *à la suite* der Armee. Berlin 1879. Ernst Siegfried Mittler und Sohn.

Die vielen militärischen Kenntnisse, die dem Einjährig-Freiwilligen während r kurzen Dienstzeit beigebracht werden sollen, um ihn zum Offizier in der rve geeignet zu machen, bedingen den rationellsten Vorgang bei seiner ildung.

Ein wesentlicher Factor für die Zweckmässigkeit der letzteren ist unleug- die richtige Begrenzung des Umfanges, in welchem der Einjährig-Frei- ge die einzelnen Gegenstände sich anzueignen hat.

Die Ausscheidung aller unwesentlichen Details ist eine unbedingte Noth- ligkeit für die Reducirung des Stoffes auf jenes Maass, welches die Mög- eit einer gründlichen Erlernung des Verlangten in einem Jahre bietet.

Die Verfasser des Buches haben sich der Lösung dieser Aufgabe mit m Erfolge unterzogen.

Das Buch umfasst folgende sechs Theile:

Erster Theil. Heeres-Organisation.

Zweiter Theil. Die Heeresleitung.

Dritter Theil. Geld- und Natural-Verpflegung, Bekleidung und Ausrüstung, Quartier, Sanitätswesen, Reisekosten . Vorspann.

Vierter Theil. Bewaffnung und Ausrüstung.

Fünfter Theil. Der Dienst des Artilleristen.

Sechster Theil. Felddienst.

Ohne auf eine Besprechung des Inhaltes der einzelnen Theile einzu- n — was zu weit führen würde — sei nur erwähnt, dass dieselben sehr kmässig in Abschnitte gegliedert sind und im Allgemeinen alles, für n Offizier der Reserve oder der Landwehr für den Dienst Wissenswerte alten.

Das vorliegende Werk wird sich als Leitfaden für den Unterricht der jährig-Freiwilligen gewiss bewähren und auch den Offizieren des Beurlaubten- ides ein willkommenes Nachschlagebuch sein. K.

Kriegs-Telegraphie. Von R. v. Fischer-Treuenfeld. Stuttgart u. Berlin 1879.

Die Kriegs-Telegraphie hat zwar heutzutage eine ziemlich grosse Ausbreitung, aber noch nicht allenthalben jene unbedingte Würdigung gefunden, auf welche sie vermöge ihrer Erfolge in den letzten beiden Jahrzehnten einen Anspruch erheben kann. Von technischer und militärischer Seite sind zahlreiche Vorwürfe gegen sie erhoben worden, und gewisse Unvollkommenheiten in der Organisation, in der Wahl des Materials, oder Fehler in der Durchführung boten eben so viele Anlässe, um das System zu verdächtigen und dessen Zweckmässigkeit in Frage zu stellen.

Insofern, als die Vorwürfe zum grossen Theile aus einer ungenügenden Kenntnis der bestandenen und dermal bestehenden Einrichtungen und der damit erreichten Resultate hervorgegangen sind, wird eine umfassende und unparteiische Darstellung der Verhältnisse gewiss viel beitragen, um die herrschenden Bedenken zu zerstreuen; wir können deshalb den ausgeführten Entschluss des Verfassers, sein reiches Wissen und seine ausgebreitete Erfahrung in diesem Sinne anzuwenden, nur gutheissen. Der Autor bietet in seinem neuen Werke eine grosse Zahl trefflicher Belege für die vielfache und weitreichende Verwendbarkeit dieses Hilfsmittels der Kriegführung; er bekämpft damit zugleich die Vorurtheile und einseitigen Anschauungen und wird endlich auch nicht verfehlen, die fernere Ausbildung der in ihren heutigen Formen durchaus noch nicht vollendet dastehenden Telegraphen-Einrichtungen für militärische Zwecke zu fördern.

Das Buch ist in drei Abschnitte getheilt, und zwar: in die geschichtliche Entwicklung, in den Wirkungskreis und in die Organisation des Kriegs-Telegraphen.

In dem geschichtlichen Theile ist untern Andern auch die Beschreibung der Telegraphen von grossem Interesse, welche in dem fünfjährigen Kriege zwischen Brasilien und Paraguay (1865—70) zur Verwendung gelangten. Wenngleich die meteorologischen Verhältnisse zwischen Europa und Süd-Amerika so sehr verschieden sind, dass man nicht daran denken dürfte, Einrichtungen, die sich dort bewährt haben, hier ohneweiters nachzuahmen, so lehrt doch diese Beschreibung, mit welch' geringen Mitteln bedeutende Erfolge errungen werden können, wenn es an ernstem Willen und an Energie nicht fehlt. Dass übrigens die Telegraphen-Einrichtungen dieser beiden Länder, welche in andern Werken nicht einmal eine Erwähnung finden, hier ziemlich ausführlich behandelt werden, erklärt sich durch den Umstand, dass der Verfasser mehrere Jahre, vor und während des Krieges, sich in Paraguay aufgehalten hat.

Im zweiten Abschnitte ist die Gliederung des Kriegs-Telegraphen nach Zonen und Wirkungskreisen enthalten, und es gelangen hier die verschiedenen Gattungen von Telegraphen, denen auch die Ballonstationen und die Brieftauben-Post als fünfte und letzte Zone beigefügt werden, zur detaillirten Besprechung, unter Feststellung ihrer speciellen Aufgaben.

Der letzte Abschnitt umfasst die Organisationen der in den verschiedenen Ländern eingeführten Kriegs-Telegraphen, wobei jedoch die Telegraphen-Corps in Gruppen getheilt werden, je nachdem sie erst bei Ausbruch des Krieges

t werden, oder schon im Frieden aufgestellt sind; dann aber auch je dem Antheile, welchen Telegraphen-Beamte und Soldaten an der Aus- ıg nehmen. Diese Einrichtungen der verschiedenen Staaten sind nicht in ɔr Ausführlichkeit behandelt; der Grund hiefür dürfte hauptsächlich zu suchen sein, dass in manchen Ländern die Details derselben noch veröffentlicht wurden. Dieser Abschnitt des Buches verliert wohl damit ınspruch auf Vollständigkeit, jedoch keineswegs auf Nützlichkeit, indem ichtigsten Einrichtungen und Resultate, die zur Beurtheilung auch am ɛbendsten sind, dem Leser vor Augen geführt werden.

Gelegentlich einer neuen Auflage des Werkes wünschten wir nur eine ɛre Sonderung des Materials in die drei Hauptabschnitte, nämlich in ɜin Geschichtliche, in den theoretischen Theil, der den Wirkungskreis elegraphen bespricht, und in den praktischen Theil, der die jetzigen ıdungen des Telegraphen zur Anschauung bringt; wir glauben, dass ch die Uebersichtlichkeit des schon ziemlich beträchtlichen Stoffes ver- und Wiederholungen vermieden werden.

Schliesslich empfehlen wir das Buch, welches dem Feldmarschall Grafen ı gewidmet ist, recht angelegentlich allen jenen, die zur Ausbildung und ıdung des Kriegs-Telegraphen berufen sind. v. N.

cht über die Weltausstellung in Paris 1878. IX. Heft. Dampfmaschinen von A. Riedler, Constructeur an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Mit 35 Figuren im Text und einem Atlas von 21 Tafeln. Wien 1879. Faesy & Frick.

In dem vorliegenden Berichte hat der Verfasser bei der Kürze an Zeit, m für die Zusammenstellung und Ausfertigung desselben sammt Atlas ɜn war, sich nur auf die Besprechung und Darstellung der eigentlichen bsmaschinen mit selbstthätig veränderlicher Expansion und der Förder- inen der Ausstellung, insoferne an selben seit der Philadelphia-Ausstellung wesentliche Verbesserungen angebracht wurden, vorgeführt, wenngleich a ursprünglichen Programme gemäss beabsichtigt war, den Ausstellungs- ıt auch auf weitere Zweige des Maschinenbaues und auf eine detailirte echung aller neuen, wichtigen, constructiven Details, sowie der Trans- ınen etc. auszudehnen. Aber auch in der vorliegenden knapperen Form r Bericht reich an interessantem Material. Wir bewundern des Autors ıdtheit in der Auffassung von Details und klarer Wiedergabe derselben ort und Bild.

Aus der Vorführung von Indicator-Diagrammen, welche der Berichter selbst an den Dampfmaschinen, insbesondere an jenen, die zur Förde- beim Bergbau verwendet werden, aufgenommen hat, wird dem Leser hluss gegeben über die Dampfvertheilung und somit über den Wert teuerung und die Fehler in der Construction. Die Aufnahmen sind an ɔinen vorgenommen worden, welche in normalem Betriebe standen.

Dem Berichte entnehmen wir, dass die Pariser Ausstellung 1878 in Maschinenhalle an neueren Constructionen numerisch mehr geboten hat, le ihre Vorgängerinen. Sie gewährte einen vollen Einblick, besonders in

welche mit Ausnahme mehrerer Ventilmaschinen den C
Frankreich und Belgien fast durchaus als Vorbild galt u
bessert oder auch nur im Detail nachgeahmt wurde. An di
schliessen sich in überwiegender Anzahl die Ventilsteuerun
Meyer und Farcot.

Der Autor erkennt in den vielfachen Nachahmungen d
nicht jene ihrer thatsächlichen Vorzüge, sondern meist nur
Steuerungs-Apparate dieser selbstthätig regulirbaren Expan
wird die Ausklinkvorrichtung in jeder nur denkbarer Wei
eine Patent-Steuerung auf den Markt gebracht; dabei ist
complicirt, dass hiedurch gar kein Vortheil erreicht wird.

Die Rundschieber, welche einen vielgegliederten S
bedingen, sind bereits durch Flachschieber-Constructione
welche sich ebenso absolut dampfdicht dauernd erhalten, a
bei Rundschiebern der Fall war.

Ventile, welche fast nur bei Steuerungs-Mechanismen
stationären Maschinen, wie es Wasserhaltungs-Maschin
Maschinen sind, verwendet wurden, haben nun auch bei Sch
maschinen eine ausgedehntere Anwendung erlangt und sin
Sulzer mit gutem Erfolge auch bei Betriebsmaschinen eingef
Steuerungen sind aber sehr empfindlich und bedingen ein
stellung und eine sorgsame Wartung, damit dieselben ste
Resultate liefern, wie bei Maschinen mit gewöhnlichen Sc
In die Betrachtung dieses Gegenstandes dringt der Verfasse
und Gründlichkeit tiefer ein.

In ein neues Stadium der Vervollkommung sind die
durch die Anwendung der Collmann-Steuerung getreten, u
hiedurch selbst bei minder guter und weniger sorgsamer
wendbar geworden. Durch Vermeidung der Ausklinkung
einer gezwungenen Bewegung für das Schliessen der Ventile

ie Ausklinkung, Maschinen mit Ventilsteuerung, bewegt mit Daumen an irenden Wellen.

An diese Gruppe schliessen:

3. die Indicator-Versuche im Allgemeinen und insbesondere Bechung der an Fördermaschinen aufgenommenen Diagramme.

1. Dampfmaschinen mit Schiebersteuerung. Die Corliss-schinen mit Rundschieber-Steuerung fand der Berichterstatter auf der Aus-llung noch durch die Original-Corliss-Maschine mehrfach repräsentirt, als ch durch eine Reihe von Varianten vertreten, so z. B. durch die von der iladelphia-Ausstellung bekannte Construction von Jerome Wheelock*) in rcester Massachusetts mit tiefliegenden Rundschiebern, durch eine neue nstruction von E. Bede in Brüssel mit lösbaren Schiebergehäusen, dann rch das in Hinsicht der Ausklinkung eigenthümliche System von Cail & Comp. Paris und einer von J. Farcot in St. Ouen exponirten, zum Betriebe zwei Plungerpumpen dienenden Corliss-Maschine, deren Steuerung mit er Auslösung versehen ist, und wo der Abschluss der Einlassschieber durch Druck von Dampf auf einen Luftpumpenkolben statt einem Belastungs-wichte bewirkt wird.

Von dem System der Flachschieber-Steuerungen mit Ausklinkung führt der Verfasser eine Reihe interessanter Maschinen vor. Insbesondere waren Woolf'sche Dampfmaschinen, welche durch eine Ausklink-Vorrichtung für Steuerung des Hochdruck-Cylinders verbessert wurden.

Die einfachste bis jetzt erdachte Präcisions-Steuerung, nämlich die von nnieck-Köppner in Brünn construirte Flachschieber-Steuerung, ist vom hnologischen Institute in Moskau ausgestellt worden. Dieses System hat eits viel Nachahmung erfahren; System Hertay an der Flachschieber-schine von W. van Goethem & Rédlier & Comp. in Brüssel ist direct aus nselben entstanden.

Die Steuerung der Maschine, System Zimmermann & Waldmann, von der schinenfabrik der königl. ungarischen Staatsbahn ausgestellt, ist eine Com-nation der Wanniček- und Bede-Steuerung. Auch die Steuerung der ausgestellt esenen Maschine der Société anonyme de Marcinelle & Couillet in Belgien ähnlich jener von Wanniček.

Von den Schiebermaschinen ohne Ausklinkung führt der Autor gleich-s mehrere Maschinen vor, welche mit dem gewöhnlichen Grund- und dem pansionsschieber oder Ventile versehen sind und deren Hub vermittelst Coulisse selbstthätig durch den Regulator geändert wird; ferner solche mpfmaschinen mit Grundschieber und Expansionsventilen oder Schieber, die ch einen vom Regulator stellbaren Daumen gesteuert werden, als auch e Anzahl Maschinen mit Meyer-Steuerung und der davon abgeleiteten, mit hbaren Rundschiebern versehenen Rieder-Steuerung, sowie Maschinen mit rcot'scher Schleppschieber-Steuerung.

Die meisten der angegebenen Steuerungen sind in den guten Zeichnungen betreffenden Maschinen dargestellt und im Texte ihre Wirkungsweisen lutert. Zu erwähnen wären noch die Versuche, durch den Regulator auf

*) Radinger, Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876. ampfmaschinen".

Ehrhardt-Sehmer vorgeführt, der sich aus dem bekannten Canalschieber ableitet. Der Schieber ist durch eine welche constantes lineares Voreilen desselben gibt, gestattet mit diesem Schieber selbst eine geringe Vollfüllung von dann bis 20 Percent des Kolbenhubes Drosselung, und lichen Abschlusse des Dampfes die Expansionswirkung ein des Kolbenhubes andauert. Dabei beginnt erst 11 P des Kolbenhubes der Dampfaustritt und dauert bis 8 rücklaufes, so dass die Compression nur auf 16 P und die Voreilung für den Eintritt von frischem Kes des Hubes beschränkt ist. Diese ausgezeichneten Ve vertheilung konnten bis nun mit keinem einfachen Sc Rücksichtlich der näheren Constructions-Details dieses Wirkung verweisen wir auf den Bericht.

2. Dampfmaschinen mit Ventilste Maschinen verzeichnet der Autor bedeutende Fortschrit durch die Maschinen von Alfred Collmann in Wien un charakterisirt sind, bei deren Steuerung *), wie bereits e der Einlassventile vermieden und eine gezwungene Be schluss substituirt ist.

Die neue Steuerung von Sulzer ermöglicht ein Einströmventile; das Schliessen geschieht selbstthätig Interessant sind die Angaben über jene Umsteuerungs- Maschinen, durch welche es möglich wird, mit einem e und expandiren zu können.

Die zu den ältesten Steuerungsmitteln der Dam Steuerungen durch Scheiben und Daumen sind für grossen Maschinen überwiegend in Verwendung geblie Ausstellung eine Maschine des Compound-Systems exp Ventile durch rotirende Daumen bewegt sind.

daher grosser Gegendruck des abziehenden Dampfes, undichte Steuerungs-
ie, wodurch ein bedeutendes Aufsteigen der Expansions-Curve über die
tte'sche Linie eintritt, ferner ungenügende Vorausströmung etc., welche
r alle auf eine bedeutende Verminderung der indicirten Arbeit der
ine hinwirken. Der Autor betont, dass der Indicator demgemäss noch
genügend gewürdigt und in unvollkommener Weise verwendet wird, als
dass die aufgenommenen Diagramme in vielen Fällen nicht hinreichend von
Maschinen-Ingenieuren studirt und analysirt werden. Er weist gleichzeitig
f hin, dass es dermalen universelle und dabei einfache Instrumente gibt,
e die Durchführung eines Indicator-Versuches an jeder Maschine ohne
derer Vorbereitung gestatten, zum Aufstellen nur wenig Zeit beanspruchen
bei einfacher Handhabung unbedingt verlässliche Resultate liefern. Der
nterstatter befürwortet hiebei die Verwendung des Hub-Reductions-Apparates
Stanëck, durch welchen die Verwendung des Indicators eine allgemeinere,
ellere und dabei gründlichere werden würde, als bisher. Mit voller Sach-
nis werden die bei verschiedenen Volldruckmaschinen mit einfacher
bersteuerung, insbesondere von rasch laufenden, direct wirkenden Förder-
inen und von solchen mit Schwungrad und Räder-Uebersetzung aufge-
enen Diagramme besprochen, woran sich jene von Expansions-Maschinen
chiebersteuerung, dann von Volldruck- und Expansions-Maschinen mit
steuerung, die als Fördermaschinen dienen, anschliessen.

Schliesslich bespricht der Autor die besondere Eignung der Expansions-
steuerung von Ehrhardt in Saarbrücken bei Vorführung ihrer Diagramme
e dem Zwecke für Fördermaschinen am meisten entsprechende einfachste
steuerung. Man sieht, dass an den Fördermaschinen mit Erfolg die
sion ausgenützt werden kann.

Wir können das Studium dieses interessanten Berichtes allen Fach-
en auf das wärmste empfehlen. Hauptmann Laurenz Kaiser.

se Schul-Wandkarte von Oesterreich-Ungarn, einschliess-
lich Bosniens, der Hercegovina und des Sandschak Novibazar. In Farben-
druck. Maassstab 1:1,100.000. Herausgegeben von den Hauptleuten
Norbert Spaleny und Carl Ivinger des 52. Infanterie-Regiments.
Preis 2 fl. 60 kr. (Bestellungen sind an die Adjutantur des 52. Infanterie-
Regiments, Wien, Alsercaserne, zu richten.)

Diese Karte ist hauptsächlich zum Gebrauche in Chargen-, Unteroffiziers-
ngs- und Manipulations-Schulen bestimmt, wo sie, an die Wand gehängt,
nterrichtsbehelf dienen soll. Dem entsprechend ist auch die Zeichnung
kräftig, die Schrift gross gehalten und durch Anwendung von Farben die
scheidung der geographischen Details erleichtert. So sind die Uferlinien
grösseren Gewässer und das Flussnetz sammt Beschreibung blau; die
ststrassen, Eisenbahnen und Grenzlinien schwarz ausgeführt, die einzelnen
länder in verschiedenen Farben mit vollen Tönen angelegt — für Schul-
ke recht vortheilhafte und gut durchgeführte Anordnungen. Wo noch
ne Ortschaften, Wasser- oder Communications-Linien hinzugewünscht
en, kann sie leicht der Lehrer selbst nachtragen. In dieser Hinsicht

welche nur bescheidenen Zwecken dienen soll, nicht v

Die Karte ist sehr billig und für Mannscha Schulen genügend und empfehlenswert.

Oesterreichisches Montan-Handbuch für da gang. Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministe k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung

Die vielen Veränderungen, welche der Inhalt di ersten Erscheinen im Jahre 1838 erfahren hat, zeig den Gebrauch stets weiterer Kreise zugänglich zu ma und Hüttenmanne ist es gewiss ein unentbehrliches Na Es enthält nicht nur die Personalstände der Berg-, Fabriksämter, die in Privatbesitz befindlichen Montanw stischen Lehranstalten, sondern gibt auch einen Ueberb personalen und sachlichen Verhältnisse der Gewerksch

Das Handbuch beginnt mit der Aufzählung d k. k. Ackerbau-Ministeriums und der k. k. Bergbeh Berghauptmannschaften geordnet; hierauf folgen die A und Hüttenwerke der diesseitigen Reichshälfte, geordne mannschaften, und die diesen unterstehenden Revier-B

Ferner sind angeführt: der Personalstand des k. der Salzerzeugungs-Aemter nebst Arbeiterzahl bei den Amtes, des General-Probir- und des Haupt-Puncirung deren Filiale, endlich der dem k. k. Unterrichts-Mini k. k. geologischen Reichs-Anstalt. Ein weiterer Absch bezirks-Behörden für die Kronländer der österreichisch

Die Aufzählung und Angabe nähere Details üb Vereine bilden den letzten Abschnitt.

Leitfaden für den Unterricht im Pionier-Dienste. Bearbeitet von Adolf Pukl, Hauptmann im Pionier-Regiment und Lehrer an der technischen Militär-Academie zu Wien. I. Theil: Vorkenntnisse. Mit 7 Tafeln. Wien 1879. Verlag der „Streffleur's österreichischen militärischen Zeitschrift" und L. W. Seidel & Sohn.

Dieser Leitfaden wurde im Auftrage des Reichs-Kriegsministeriums verfasst.

Im Vorworte gibt der Verfasser die Lehrziele, die er erreichen will, die Zwecke, denen das Buch dienen soll, kurz an. Danach bestand der Hauptzweck darin, ein Lehrbuch zu schaffen zur Ausbildung von Offiziers-Aspiranten und Offizieren im Pionier-Dienste im Allgemeinen, und für die Leitung der Infanterie-Pionier-Abtheilungen und Cavallerie-Pionier-Züge speciell. Demnach soll der Leitfaden als Lehrbuch in der Militär-Academie zu Wiener-Neustadt und in der Artillerie-Abtheilung der technischen Militär-Academie zu Wien, sowie in den Infanterie-, Cavallerie- und Artillerie-Cadeten-Schulen verwendet werden; ferner als Lehrbehelf zur Instruirung der Einjährig-Freiwilligen, zur Vorbereitung für die Reserve-Offiziers-Prüfung und zur Instruirung der Unteroffiziere und Mannschaften der Pionier-Abtheilungen. Endlich soll das Buch eine theilweise vorbereitende Grundlage für den Unterricht in der Feldbefestigung bilden, indem darin gewisse, dem reinen Pionier-Dienste und der Feldbefestigung gemeinsame Vorkenntnisse, wie: Vorbereitungen zu einem Baue überhaupt, Kenntnis, Erzeugung und Verwendung der Baumaterialien und der Seile, Arbeitsleistungen etc. gelehrt werden.

Der I. Theil des Leitfadens enthält die Vorkenntnisse, der II. Theil wird den eigentlichen Pionier-Arbeiten gewidmet sein. An den theoretischen Lehrstoff schliesst sich ein praktischer III. Theil, welcher eine Anzahl Aufgaben und Aufgaben-Lösungen bringen soll.

Im Allgemeinen lehnt sich der Text des Leitfadens genau an das offizielle Lehrbuch der Genie- und Pionier-Truppe, den „technischen Unterricht" an, dem es stellenweise wörtlich folgt, wodurch die nothwendige Uebereinstimmung beider Lehrmittel erzielt ist. Auch ein grosser Theil der Figuren der 7 lithographirten Tafeln ist dem technischen Unterrichte entnommen. Durch Hinzugabe neuer Figuren und Umzeichnung anderer, war der Verfasser bestrebt, noch mehr Anschaulichkeit zu erzielen. Letztere Eigenschaft ist überhaupt bei den bildlichen Darstellungen in den Vordergrund gestellt, was mit Rücksicht auf die mannigfachen Zwecke des Lehrbuches, und die Verschiedenheit der zeichnerischen Auffassung und Geschicklichkeit der Schüler, sehr zu loben ist.

Die mehrfachen Lehrzwecke, für welche das Buch verfasst wurde, haben auch veranlasst, dasjenige im Texte, was nur in den Militär-Academien „beim Vortrage verwertet" und „in angemessenen Grenzen vom Schüler verlangt werden soll", mit kleinen Lettern drucken zu lassen, alles übrige, mit grösseren Lettern Gedruckte, hält der Autor für „das unumgänglich Nothwendige des Stoffes, dessen gründliche Kenntnis daher von allen Schülern anzustreben ist".

Wir glauben mit der Annahme nicht fehlzugehen, dass nicht der Verfasser allein darüber entschieden habe, was gross und was klein gedruckt werden solle. Er wird daher wohl die freimüthige Frage nicht übel nehmen, ob denn auch wirklich alles Grossgedruckte im Texte für die nichttechnischen Offiziere nothwendig sei. Ob ein solcher z. B. gründlich wissen müsse, wie stark eine

Aussteckpartie, eine Arbeitspartie zur Rasenziegel-Bekleidung, zur Faschinen-Erzeugung etc. sei, welche Werkzeuge und Requisiten sie zur Herstellung der Arbeiten brauche, wie gross die Leistungsfähigkeit dieser Partien sei u. s. w.

Es schiene uns wohl ausreichend, wenn der Schüler alle wichtigen Ausmaasse im Buche kennt, von allen Arbeiten und ihrem Zwecke vollkommen klare Vorstellungen besitzt. Uebt man dann sein praktisches Urtheil an kleinen Aufgaben, sowie dadurch, dass man ihn aus dem Arbeitsdetail und dem Arbeitsvorgange selbst den Bedarf an Arbeitskräften und Werkzeug ableiten lässt, und endlich durch praktische Arbeits-Ausführungen am Uebungsplatze, dann darf man auch sicher sein, dass er später nicht leicht in Verlegenheit kommen wird, wenn es gilt, für gegebene Verhältnisse den Bedarf an Material, Werkzeug und Arbeitern auszurechnen, auch wenn er, was gewiss der Fall sein wird, die Daten über Arbeitspartien, Werkzeug und Leistungen längst nicht mehr auswendig weiss.

Diese Daten merkt sich überhaupt nur der technische Offizier, weil er alljährlich auf dem Uebungsplatze Gelegenheit findet, sie in seinem Gedächtnisse aufzufrischen. In ein Lehrbuch zum Unterrichte im Pionier-Dienste gehören sie schon hinein, aber nicht in das unbedingt nothwendige Grossgedruckte des Textes, sondern allenfalls im Petit-Satz mit einem Sternchen voraus, unter den Strich — etwa auch in ein Taschenbuch für den Offizier zum Gebrauche im Felde. Es sei hier auch zu bemerken gestattet, dass nach dem Wortlaute des Vorwortes mancher strenge Lehrer an Cadeten-Schulen verlangen wird, dass die mehrerwähnten Daten auswendig gelernt werden. Abgesehen von der Nutzlosigkeit dieser Forderung, kann dieselbe leicht zum Anlasse werden, dem Schüler den Gegenstand sehr zu verleiden.

Es ist eine so wichtige, und vom pädagogischen Standpunkte allgemein anerkannte Nothwendigkeit, den Lehrstoff eines Gegenstandes zweckmässig abzugrenzen, die Details entsprechend zu sichten und zu wählen. In dieser Beziehung wird zumeist Derjenige, der den Gegenstand für die praktische Anwendung studirt hat, das sicherste Urtheil fällen können; der Theoretiker neigt in der Regel dem Zuviel zu und der Specialist, der Fachmann hält gewöhnlich für Jeden Alles, und so gründlich zu wissen nöthig, was und wie es zu wissen ihm selbst so viel Genugthuung bereitet.

Bei der Lectüre des Leitfadens hat sich uns auch der Wunsch aufgedrängt, dass bei den einzelnen Kategorien von Arbeiten die Werkzeuge und Requisiten zusammengefasst beschrieben, und dem Schüler hätten vorgeführt werden sollen; so für das Ausstecken und Profiliren, für die Erdarbeit, die Zimmermannsarbeit etc., wie dies in älteren Lehrbüchern (auch in v. Wasserthal's bis jetzt im Gebrauche gestandenen Lehrbuch für den Pionier-Dienst im Felde) eingerichtet gewesen. Doch das ist Nebensache. Es ist auch ganz logisch, dass — wie in vorliegendem Leitfaden — jedes Werkzeug dort besonders erwähnt und beschrieben werde, wo die Erklärung der ersten mit demselben vorzunehmenden Arbeit vorkömmt.

Als recht zweckmässig müssen wir hervorheben, dass gleich zu Anfang des Textes eine „tabellarische Zusammenstellung des Kriegsstandes und der Feldausrüstung der in der Regel zu technischen Arbeiten im Felde verwendeten Truppen und Mannschaften" eingelegt wurde. Dadurch erhält der Schüler gleich eine Uebersicht der technischen Kräfte und Mittel und ihrer Vertheilung im Heere und damit eine Vorahnung der Vielseitigkeit und Nützlichkeit

chnischen Arbeiten und der Nothwendigkeit ihrer Kenntnis. Hoffentlich wird nhang des Buches auch einige Erläuterungen über die Dispositionen zur gen Verwendung dieser technischen Einheiten für Pionier-Arbeiten bringen.

Einige kleine Anstände, die wir bezüglich Constructions-Details einzelner en, dann der Schreibweise einiger technischer Ausdrücke etc. noch aus- ben möchten, unterdrücken wir ohneweiters angesichts der Befriedigung, der Lehrer des Pionier-Dienstes darüber empfinden muss, im vorliegenden den endlich ein, von einem Fachmanne sehr gut zusammengestelltes, den stand erschöpfend behandelndes offizielles Lehrbuch zu besitzen. In dieser hung war es zumal in letzter Zeit manchenorts recht schlecht bestellt und die Schüler meist auf mangelhafte oder veraltete Lehrbehelfe angewiesen.

Hoffentlich werden wir uns über den demnächst erscheinenden II. Theil Buches eben so befriedigt äussern können, wie wir es im Ganzen über . Theil thun konnten. C.

faden für den Unterricht im Festungskriege. Zum Gebrauche für die k. k. Militär-Bildungsanstalten, Cadetenschulen und für Einjährig-Freiwillige, bearbeitet von Moriz Ritter v. Brunner, k. k. Hauptmann des Geniestabes, Lehrer am Stabsoffiziers-Curse und in der technischen Militär-Academie. Mit 3 Tafeln. Vierte verbesserte Auflage. Wien 1879. Redaction der „Oesterreichischen militärischen Zeitschrift" und L. W. Seidel & Sohn.

Diese 4. Auflage wurde zu Ende des vorigen Jahres herausgegeben, dem die dritte bereits vergriffen war. Sie ist im Wesentlichen von dieser verschieden. Der Verfasser war nur bestrebt, sein Buch mit den mittler-neu erschienenen Vorschriften in Einklang zu bringen und dem Texte nd da noch mehr Deutlichkeit zu geben.

Auch in der Anordnung des Stoffes haben wir einige Aenderungen den. Vielleicht hätte der Verfasser hier noch etwas weiter gehen können, den Abschnitt „die Angriffsmittel" in jenen „Durchführung der Bela-g" aufgehen lassen sollen.

Weitere Aenderungen betreffen artilleristisches Detail; so die Eröffnung Feuers aus der 1. und 2. Artillerie-Aufstellung, die Neuerungen in der mmensetzung der Belagerungsparks etc. Bei diesen ist auch der neuen n 18^{cm} Hinterladkanone aus Stahlbronze gedacht, namentlich auch in den Schlusse des Leitfadens angefügten „Anmerkungen und Erläuterungen" hr zufallenden speciellen Aufgaben und ihrer Leistungsfähigkeit *).

In den beigegebenen Tafeln hat der Verfasser einen Wunsch, den wir entlich einer früheren Besprechung dieses Buches aussprachen, erfüllt, er auf Tafel 3 im Beispiel eines Angriffes auf den Fortsgürtel einer rfestung die Arbeiten des Angreifers und des Vertheidigers in verschie-Farben (blau und roth) drucken liess, wodurch sie deutlich von einander schieden werden können.

Der anerkannte Wert dieses Lehrbuches bedarf keiner weiteren ehlung. C.

*) Siehe hierüber auch in diesem Hefte, Seite 133.

Der Leser gewinnt bei Durchsicht des Buches di
zeugung, dass auch diese wissenschaftlichen Ausflüge
schule, von welchen hier berichtet wird, ein wohldurch
Grundlage bekommen hatten. Als Ergebnis der ges
zweckmässigen Arbeitseintheilung präsentiren sich die
gelegten, sorgfältig ausgearbeiteten Elaborate.

Die Verwendung der Pioniere in Bosnien und in
anlasste, dass man bei Feststellung der auszuarbeitende
dem Eisenbahnbaue die meiste Zeit widmete. Es wurd
Feldeisenbahn von Wolfsthal nach Ragendorf projectir
Bahn zum Object des Studiums gewählt. Letzteres enth
Detailbeschreibung von acht grösseren Bauten der Bahn

Den Schluss des Buches macht ein Bericht über
Excursion der Schule. Als leitende Idee wurden kriegsge
Verhältnisse gewählt, und zwar die Thätigkeit der Brig
bis 18. Juli 1866 auf ihrem Rückzuge bis zum Bez
Blumenau. Hiebei wurden häufig Detailaufgaben auf
Situation gestellt und gelöst.

Der Excursions-Bericht legt abermals beredtes Ze
Hauptmann Müller, der Schul-Commandant, und sein Lehr
Thätigkeit ernst und tief erfassen und zum Gedeihen de
der Waffe, in lobenswerter Weise durchführen.

Jüngeren Offizieren möge der Bericht auch zum St

Hauptmann Julius Albach's:

Specialkarte von Südwest-Oesterreich, 1
Blatt 1 fl. 20 kr.

Karte des Salzkammergutes, 1:125.000. Prei
eines ganzen Exemplares 3 fl. Beide Karten in sec
ausgeführt Wien k. k. technisches und administ

Für beide Kartenwerke hat die vom militär-geographischen Institute herausgegebene, neue Specialkarte 1 : 75.000 als Basis gedient, welche selbst wieder aus den Original-Sectionen der neuen Aufnahme der Monarchie (der Militär-Mappirung) hervorgegangen ist — dem gegenwärtig besten und relativ verlässlichsten, den ganzen Kaiserstaat umfassenden kartographischen Grundmaterial.

Nach Beschaffung eines ausreichenden und verlässlichen Basismaterials ist für den Gesammtwert einer Karte zunächst die geschickte Concipirung der Details von grösster Bedeutung. Von der Wahl des Maassstabes, der Darstellungsweise und der Menge des in den Rahmen der Karte aufzunehmenden Grundmaterials, von der glücklichen Erfüllung dieser drei Hauptbedingungen hängt das Gelingen eines kartographischen Werkes vorzugsweise ab.

Wenden wir uns zuerst der Specialkarte von Südwest-Oesterreich zu, um in diesen Beziehungen die kritische Sonde anzulegen.

Der Vorgang, welchen der Autor bei der Verarbeitung des Grundmaterials befolgte, ist jenem gleich, den er in einem, im Februar 1875 im militär-wissenschaftlichen Vereine zu Wien gehaltenen Vortrage dargelegt hat*).

Der Maassstab 1 : 200.000 charakterisirt die Karte eigentlich als Generalkarte; die Menge des in dieselbe aufgenommenen Mappirungs-Materials lässt dieselbe jedoch entschieden als Specialkarte erscheinen, und rechtfertigt ihre Benennung als solche. Man kann sagen, dass das Maassverhältnis 1 : 200.000 so ziemlich die Grenzscheide zwischen den beiden Kartengattungen vorstellt. Die Wahl dieses Verhältnisses kann aber eben deshalb auch eine relativ sehr günstige genannt werden. Es gestattet noch leicht ein übersichtliches Zusammenfassen grösserer Terraintheile im Ganzen, wie nach einzelnen Beziehungen, z. B. rücksichtlich der Bodenformationen, der Gewässer, der Communicationen etc. Es ist ferner möglich, die verschiedenartigen Terraingestaltungen — Flachland, Hügelland, Bergland, Mittelgebirge, Hochgebirge — nach deren charakteristischen Eigenschaften correct, die eine Formation von der anderen deutlich unterscheidbar und klar zur Anschauung zu bringen. Der Maassstab erlaubt aber auch, im Detail eine sehr reichliche Gliederung der Formen aufzunehmen, somit nur sehr wenig vom verarbeiteten Ursprungsmaterial zu generalisiren.

Aehnliche Vortheile ergeben sich für das Netz der Communications-Linien. Während Eisenbahnen und Chausséen, beide Kategorien in der Zeichnung scharf gesondert, zugleich in ihrem Zusammenhange auf grossen Partien Landes übersichtlich darstellbar sind, ist es nebstbei möglich, ohne Störung des Gesammtbildes auch die Land- und Feldwege, mit sehr wenigen Ausnahmen, vollständig einzuzeichnen.

Besonderes Gewicht ist auf den Umstand zu legen, dass alle Ortschaften sammt ihren Benennungen aufgenommen werden können, ohne dass hiedurch das Kartenblatt, selbst in den cultivirtesten Terrainstrecken, überladen und unklar gemacht wird**).

---

*) Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine 1875, und als Separat-Abdruck in Commission bei L. W. Seidel & Sohn in Wien.

**) Die Vortheile dieses Maassstabes haben schon zu Anfang dieses Jahrhunderts, als die bekannte Reymann'sche Karte von Deutschland angelegt wurde (die jetzige officielle deutsche Generalstabs-Karte), zu dessen Wahl geführt. Auch bei den österreichischen *Operations*-Karten fand er Anwendung.

Während der Maassstab gleichsam der Unterlage des Kartenwe
gestaltende Gerippe gibt, muss die Darstellungsweise des
und seiner Bedeckungen den bildlichen Eindruck machen.

Die uns vorliegende Karte zeigt, dass der Autor sein ganzes
darein gesetzt habe, hierin das Beste zu leisten. Und in der That,
kartographisches Materiale darstellt, kann allein schon gera
ausschlaggebendem Einflusse auf den Wert und die Brauchba
Werkes sein.

Hauptmann Albach's kartographische Grundsätze sind unser
nicht unbekannt; es genügt daher, hier nur zu bemerken, dass er
auch in dieser Karte in allen Stücken treu geblieben ist. Die zw
grundsätze, auf die er sie gestützt hat — Farbendruck und D
der Terrain-Unebenheiten durch Horizontalschichten und
merung — sind hier zu schöner Entfaltung gelangt, und mit E
geläutertem Geschmacke und feinem Verständnisse für die Sache ar

Die Vortheile des Farbendruckes in Kartenwerken sind jeder
Discussion bereits entwachsen — sie können nur vielleicht bei gross
graphischen Werken aus nichttechnischen Gründen, unter „*pro*“ oder
zur Sprache kommen.

Man braucht ja nur zu beachten, dass so mancher vorsorglic
schon im Frieden sich mit den nöthigen Kriegskarten versieht,
aber sorgfältig adjustirt, d. h. das Netz der Communications-L
Wasserlinien, der Eisenbahnen, die Waldcomplexe etc. mit vers
Farben besonders bezeichnet, um die schwarzen Karten lesbarer zu
sie gleichsam in Farbendruck-Karten zu verwandeln.

Dass der Farbendruck nicht auch bei den grossen offiziellen
werken Anwendung finden konnte, dafür ist bisher nur der Kostenp
der Zeitaufwand ein Hindernis gewesen. Der Farbendruck ist ge
noch ein mehrfacher Druck, und nur Ein Druck mehr bei einer K
ursacht bei dem ungeheueren Bedarfe zur Betheilung des ganzen
einem allgemeinen Mobilisirungsfalle schon viele tausend Gänge der
und einige Tage Arbeit mehr, und erhöht die Herstellungskosten au
um Tausende von Gulden. Allein man wird ohne Zweifel noch dahin
den Farbendruck mit einer Schnelligkeit, wie mit der Buchdruckerpr
gleicher Schönheit, wie mit einer lithographischen Handpresse auszu

Verhältnisse, nicht nur einzelner Punkte, sondern ganzer Terraintheile und ihrer verschiedenen Gliederungen gestattet; wenn man in Betracht zieht, wie durch dieselbe das Legen von Profilen leicht bewerkstelligt, und es hiedurch jedem mit der Sache Vertrauten möglich wird, über das Bodenrelief — diesem so sehr wichtigen Factor bei Terrainstudien — sich mit viel weniger Mühe, als bei den älteren, nur schraffirten Karten, zutreffende Vorstellungen zu machen, ohne er noch das Terrain selbst wirklich gesehen hat: so wird es nicht Wunder nehmen können, dass diese Manier schon allenthalben sich geltend macht, sich immer mehr Anhänger erwirbt, und Schritt für Schritt das ganze kartographische Gebiet erobern wird, das bis vor Kurzem noch die Lehmann'sche und mit ihr verwandte Darstellungsmethoden innehatten.

Als Normal-Schichtenhöhe hat Albach in seiner Karte 100^{m} angenommen, doch sind im Flachland und Hügelland, wo es nöthig schien, auch 50^{m} Schichten eingeschaltet. Zur erleichterten Uebersicht der hypsometrischen Verhältnisse sind die Schichtenlinien mit durch 500 theilbaren Höhenzahlen durch stärkere Linien markirt. Untergeordnete Zwischenformen des Terrains sind nur durch Schummerung und lichte Schraffirung allein dargestellt, was für den Zweck dieser Karte vollkommen genügt.

Blickt man etwas näher in das Detail, so wird man erkennen, dass die Karte eine erstaunliche Menge geographischen Materials enthält. Sie bietet dem Leser auf einer relativ geringen Blattfläche fast eben so viel, als er sonst nur in Specialkarten zu finden gewohnt ist, ohne dass hiedurch das Gesammtbild verworren oder unklar würde. In jedem Blatte ist der Inhalt von sechs Specialkartenblättern fast ungeschmälert aufgenommen. Dass dieser grosse Vortheil nur durch zweckmässige Anwendung des Farbendruckes und Ersatz der dunklen Bergstrichmanier durch eine lichtere, gefälligere Terrainzeichnung möglich wurde, bedarf keines Beweises.

Bis jetzt sind die Blätter Wien, St. Pölten, Linz, Salzburg, Ischl-Gastein erschienen.

Was wir von den Vortheilen der Specialkarte von Südwest-Oesterreich hervorgehoben haben, gilt in noch erhöhterem Maasse von der Karte des Salzkammergutes. Der grössere Maassstab gestattete eine noch reichlichere Entfaltung von Details. Jedes einzelne Blatt der Karte enthält das ganze Material zweier Specialkartenblätter 1:75.000, obgleich die Blattgrösse nur halb so gross ist als bei diesen, was die Karte handlicher macht.

Dem Umfange nach ist die Karte des Salzkammergutes mehr eine Localkarte. Sie besteht aus den sechs Blättern: 1. Lofer (mit Titelvignette); 2. Salzburg; 3. Ischl; 4. Zell am See und Grossglockner; 5. Gastein; 6. Radstadt. Mit dem Anfangs Mai erscheinenden Blatte 4 wird das ganze Werk complet ausgegeben sein.

Die vom Hauptmanne Albach angewandte Manier der Terraindarstellung erscheint besonders bei dieser Karte als sehr günstig und gut gewählt. In beiden Werken hat er dem Schichtenlinien-Netze die Hauptrolle zugetheilt. Nur um das durch die Biegungen und Wendungen der Niveaucurven in den Details sozusagen mathematisch-graphisch schon fixirte Terrainbild dem Auge noch anschaulicher zu machen, ist durch eine lichte Kreideschummerung den Terrainformen mehr Körperlichkeit gegeben.

Diese Tonirung der Zeichnung ist rein conventionell aufgefasst. Die verschiedenen Grade ihrer Dunkelheit — Licht und Schatten — haben wenig mit den strengen Gesetzen gemein, die bei der Lehmann'schen Terraindarstellung mit Schraffen, im Tone der letzteren eingehalten werden sollen. Sie bot aber auch Gelegenheit, bei mehr freier, künstlerischer Auffassung eine sehr wirksame Plastik hervorzubringen. Man betrachte in dieser Beziehung z. B. das Blatt Ischl-Gastein (1 : 125.000); man wird überrascht sein, welche günstigen Effecte durch die freiere Behandlung der Tonirung in dieser Terrain-Darstellungsweise zu erzielen sind.

Aber noch einen anderen, nicht geringeren Vortheil bietet diese Manier der Terrainzeichnung. Sie gestattet nämlich, auch in einem kleinen Maassstabe mehr Formendetail anzudeuten, als mit der Schraffirung — gar zu flache und in einander verschwimmende Terrainformen etwa ausgenommen, die auch in Schraffirung gewöhnlich im Vergleiche zur Natur viel zu bedeutend ausfallen. Man besehe doch z. B. auf dem Blatte Salzburg 1 : 200.000 der kleineren Karte den Complex des Cobernauser Waldes, oder die linke Thalbegleitung des bei Laufen mündenden Nebenflüsschens der Salzach; welche Fülle von Formendetail doch die Schichtenlinien andeuten! Durch Schraffirung wäre dies nicht wiederzugeben möglich, schon aus dem einfachen Grunde nicht, weil die Schraffenstriche, um Geltung zu bekommen, mehr Platz brauchen, als die Schichtenlinien. Dieser Umstand würde daher zur Zusammenziehung mehrerer kleiner Formen in eine — zum Generalisiren — zwingen, was bei der Schichtenlinie hier nicht nöthig war. Die Horizontalen deuten daher ohne Frage die Terraindetails auch im kleinen Maassstabe wahrer und treuer an, als die Schraffirung.

Doch man übersehe nicht, dass es sich hier überhaupt nur um die Andeutung der Formen handelt, welche der Beschauer der Karte im Geiste sich erst vervollständigen und vorstellen muss. Ein geübtes Auge wird aber wegen des eben berührten Vortheiles aus den Albach'schen Karten auch weit mehr herauslesen können, als aus gewöhnlichen, schraffirten Karten, wenn diese auch mit noch so vielen zerstreuten Höhencoten versehen wären. Jedoch Uebung ist immerhin hiezu unerlässlich, wie endlich zu Allem, was man geschickt betreiben will. Die Uebung ist aber überhaupt für den Leser ein entscheidender Factor bei der Wahl zwischen verschiedenen Karten, und darum ist dieses individuellen Momentes wegen auch k e i n e r Terraindarstellung ein absoluter Vorzug vor einer anderen einzuräumen. Der Ingenieur wird zweifellos die Niveaucurven nie missen wollen; ob die Karte nebenbei schraffirt oder geschummert ist, wird ihm nicht von so grossem Belange scheinen. Wer dagegen nur auf das Formenbild Gewicht legt und sich mit einer blos oberflächlichen Beurtheilung der hypsometrischen Verhältnisse begnügt, dem können wohl die schraffirten Karten lieber sein, zumal wenn er an diese Manier sehr gewöhnt ist.

Sollen wir noch einige Worte über die technische Ausführung der Karten sagen, so müssen wir sehr betonen, dass sie mustergiltige Leistungen des k. k. militär-geographischen Institutes, der k. k. Staatsdruckerei und der lithographischen Anstalt des Militär-Comités sind.

Im vorigen Hefte der „Mittheilungen" ist sehr ausführlich die Technik der Reproduction von Karten und Plänen des Institutes dargestellt worden.

Specialkarte von Südwest-Oesterreich ist ein neuer Beweis für die Tüchtigkeit der technischen Kräfte, über welche das militär-geographische Institut verfügt; ebenso vorzüglich ausgeführt ist auch die Karte des Salzkammergutes.

Hauptmann Albach hätte die Vervielfältigung dieser kartographischen Werke kaum besseren Händen anvertrauen können.

Der bescheidene Autor darf aber auch auf die vielfache hohe Anerkennung, welche sein aufrichtiges, opfermuthiges, nur dem Besten des allerhöchsten Dienstes gewidmetes Streben und seine bisherigen kartographischen Arbeiten gefunden haben, mit Befriedigung zurückblicken *). Hauptmann Ceipek.

Almanach für die k. k. Kriegsmarine 1880. Laibach, Druck und Verlag von Ig. v. Kleinmayr und Fed. Bamberg. Taschenformat, in Leinen gebunden. Preis 1 fl. 40 kr.

Dieser, seiner praktischen Einrichtung wegen im In- und Auslande, selbst zwar nicht nur in Marinekreisen weitverbreitete Almanach hat heuer äußerlich eine kleine Veränderung erfahren, als er nicht von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens" herausgegeben wurde, sondern im Verlage obgenannter Buchhandlung in Laibach erschien. Aus diesem Grunde trägt auch am Titel die Bezeichnung: V. Jahrgang.

Auf die innere Einrichtung des Almanachs hat dieser Redactionswechsel gleichfalls keinen Einfluss geübt. Der Inhalt gliedert sich in: Kalendarium, Allerhöchstes Kaiserhaus, Ziehungsliste, Postalisches, Münz-, Maass- und Gewichtssorten, Fahrpläne, Personalstand der k. k. Kriegsmarine, Flottenlisten, Artillerietabellen der verschiedenen Flotten, Index zum Dienstreglement für die k. k. Kriegsmarine, Normalien und Gebührenwesen. Bekanntlich liegt der Schwerpunkt dieses Almanachs in den Flottenlisten und Artillerie-Tabellen, welche in so bequemer und verlässlicher Zusammenstellung sonst wohl nirgends zu finden sind. Die Flottentabellen wurden heuer durch die Argentinische Republik und durch Japan vermehrt. Die Artillerie-Tabellen enthalten heuer Schiffsgeschütze Dänemarks, Deutschlands, Englands, Frankreichs, Italiens, Oesterreichs, Russlands, Schwedens, Norwegens und der Vereinten Staaten von Nordamerika. Die Artillerie-Tabelle Dänemarks erscheint zum ersten Mal im Almanach. Im Jahre 1881 sollen die Artillerie-Tabellen Hollands, Niederlande und Spaniens hinzukommen. Und so vervollkommnet sich dieser Almanach von Jahr zu Jahr immer mehr und mehr; Grund genug, dass seine Verbreitung von Jahr zu Jahr zunimmt, ja, dass er bereits als Quellenwerk citirt wird. So finden wir z. B. in den „Gebrauchs-Tabellen für Marine-Artillerien" vom Capitänlieutenant von Holleben (Berlin 1879) auf Seite 86 in Fussnote, lautend: „Unter Benutzung des Almanachs der k. k. Kriegsmarine zusammengestellt".

*) Hauptmann Albach, langjähriges Mitglied des technischen und administrativen Militär-Comités, wurde von Sr. Majestät dem Kaiser durch Verleihung der silbernen goldenen Medaille *pro literis et artibus* ausgezeichnet und erhielt für kartographische Arbeiten vom internationalen geographischen Congress zu Paris 1877 die Medaille II. Classe und von der internationalen Jury der Weltausstellung zu Paris 1878 die grosse goldene Medaille.

Wir empfehlen den gewohntermassen nett ausgestatteten Almanach den Offizieren der Artillerie und wünschen nur, dass derselbe wieder in die sichere, bereits erprobten Hände der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“ rückkehren möge. F. v. K.

Gesetz- und Normalien-Sammlung für das k. k. Heer. Vom Jahre 1818 bis 1877. Mit Sachregister. Herausgegeben mit Bewilligung des hohen k. k. Reichs-Kriegsministeriums von Emil Kohlhepp, Militär-Oberrechnungsrath und Vorstand der Kriegs-Rechnungs-Abtheilung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums. Teschen 1877—80. Verlag der Buchhandlung für Militär-Literatur Carl Prochaska.

Von diesem äusserst verdienstlichen und für die Diensteskenntnis in der Armee ohne Zweifel höchst fruchtbaren Sammelwerke liegen nunmehr die zwei wichtigsten Theile, die Perioden vom Jahre 1850 bis inclusive 1868 (2. Theil) und von 1869 bis 1877 (3. Theil) umfassend, vor, und ist nur noch der 1. Theil, welcher die noch bis heute geltenden Normen und Gesetze der Jahre 1818 bis 1850 umfassen soll, ausständig.

Wer das unabsehbare Gebiet unserer militärischen Pandekten überblickt, der weiss, wie schwer es fällt, sich über gewisse Dienstes-Objecte aus den staubbedeckten Colonnen der älteren Verordnungsblätter verlässlichen und erschöpfenden Rath zu holen, und welche Wohlthat jedem mit administrativen Dienstes-Verrichtungen Betrauten durch die Zusammendrängung des riesigen Materials in wenige handsame Bände bereitet worden ist.

Der Nutzen des Werkes wird aber noch ganz wesentlich durch das erschöpfende Sachregister erhöht, welches jedem der beiden vorliegenden Bände beigegeben ist und das rasche Auffinden der einen concreten Gegenstand betreffenden Normen ungemein erleichtert.

Wir wünschen dem Werke die möglichst ausgiebige und wohlverdiente Verbreitung und sind überzeugt, dass ihm diese bei seiner zeitgemässen Tendenz und bei seiner anspruchslosen und doch weitreichenden Nützlichkeit nicht fehlen wird. H.

s Infanteriefeuer im Gefechte, eine taktische Studie von den Premier-Lieutenants Volkersen und Leerbech. Berlin 1880. S. Mittler & Sohn.

Die nach dem Kriegsjahre 1870—71 geschaffenen neuen Principien in Anwendung des Infanteriefeuers riefen bekanntlich eine lebhafte literarische troverse hervor, indem die Einen den Neuerungen sich abhold zeigten, rend die Anderen darin einen grossen Fortschritt erblickten, der nicht rt werden könne. Zu diesen Neuerungen gehörte in erster Linie das iessen der Infanterie auf grosse Distanzen, dessen Bedeutung nicht allein dem Versuchsplatze sondern auch im Ernstfalle, insbesondere im letzten isch-türkischen Krieg erkannt werden musste. Dennoch waren die Meigen über diese Schiessweise der Infanterie noch immer getheilt, und eich Deutschland und Oesterreich schon vor dem russisch-türkischen Krieg auf das Fernfeuer bezugnehmenden Directiven zur reglementarischen Form ben haben, so schien der Kampf der Ansichten dennoch nicht enden wollen.

Einer der eifrigsten Bekämpfer des modernen Infanteriefeuers war Major guslawsky, in dessen vor nicht langer Zeit erschienenen Taktik der rendung des Infanteriefeuers ein umfangreiches Capitel gewidmet wurde. uslawsky basirt das Infanteriegefecht nur auf den Nahkampf und gestattet ausnahmsweise das Schiessen auf Distanzen bis 700m.

Die Autoren des oben betitelten Werkes haben es sich nun zur Aufe gestellt, zur Klärung der noch immer divergirenden Ansichten über die rendbarkeit des Infanteriefeuers beizutragen, speciell aber Boguslawsky's ührungen einer eingehenden Kritik zu unterziehen, um schliesslich selbst Vorschlägen über die zweckmässigste Art der Durchführung des Infanterieergefechtes hervorzutreten.

Ohne uns in die Details des ziemlich umfangreichen, dabei interessanten höchst lehrreichen Elaborates einzulassen, möge uns nur gestattet sein erwähnen, dass es den Autoren gelungen ist, ihre Aufgabe mit Ausschluss mistischer Anschauungen überzeugend, mitunter meisterhaft gelöst zu haben.

So sehen wir neben kritischen Darlegungen häufig Boguslawsky's den Nahkampf sich beziehenden ausgezeichneten Lehren angeführt und ie mit dem modernen Infanteriegefechte in Uebereinstimmung gebracht; es den ferner die vom russischen Generalen Zeddeler bekannt gegebenen ichten über das heutige Feuergefecht der Infanterie, sowie die Grundzüge deutschen Schiessinstruction in das Ganze mit eingeflochten und auch das Weitschiessen behandelnden Elaborate der österreichischen Offiziere ior Horsetzky v. Hornthal und Hauptmann Grossmann an gehöer Stelle mit berücksichtigt.

In diesem Sinne basirt das vorliegende elegant ausgestattete Werk auf hhaltigen Studien auf dem Gebiete des Infanteriekampfes, dessen Eigenmlichkeiten auf modernen Principien fussend in anschaulicher Weise und vielen neuen praktischen Vorschlägen ergänzt — wiedergegeben sind.

Der hohe Wert des vorbesprochenen Werkes macht es uns zur Pflicht, selbe jedem Taktiker, also auch jedem Truppenoffizier bestens anzuempfehlen.

G.

Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878. VII. Heft. Neue Krankenhäuser. Notizen von Franz **Gruber**, Architect und Sanitäts-Ingenieur, k. k. o. Professor am höheren Genie-Curse und an der technischen Militär-Academie zu Wien. Mit 13 Illustrationen im Text und 2 Tafeln. Wien 1879. **Faesy & Frick.**

Im vorliegenden Berichte fasst der Verfasser seine, bei den Besuchen der internationalen Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen zu Brüssel 1877 und der Weltausstellung zu Paris 1878 gesammelten Notizen und Wahrnehmungen zusammen, und gibt so eine übersichtliche Darstellung des, auf den beiden genannten Ausstellungen enthalten gewesenen, in vielen Beziehungen sich ergänzenden Materials über Krankenhäuser.

Der Text ist in zwei Hauptabschnitte getheilt. Der erste handelt von den **Civilspitälern**, der zweite von den **Militärspitälern**.

Das Material der erstgenannten Spitalsanlagen ist weiter nach drei Gesichtspunkten geordnet: 1. Allgemeine Krankenhäuser, 2. Specialspitäler für übertragbare Krankheiten, 3. Kinderspitäler.

Indem wir die Lectüre des sehr reichhaltigen, 244 Seiten umfassenden Berichtes allen, sich für den Gegenstand interessirenden Fachmännern auf das angelegentlichste empfehlen, müssen wir uns hier darauf beschränken, nur den Inhalt kurz anzudeuten.

Nach einem geschichtlichen Rückblicke, in welchem der Verfasser hervorhebt, dass schon vor fast 100 Jahren von einer, von der Academie der Wissenschaften zu Paris berufenen Commission (Lavoisier, La Place, Darcet, Coulomb, Lassone, Daubenton, Bailly und Tenon) Regeln aufgestellt wurden, welche noch heute die Grundlagen der Spitals-Bauhygiene bilden, bespricht er das neue Hôtel Dieu in Paris, wo trotzdem diese Regeln nicht beobachtet wurden, und welches der Verfasser daher im Ganzen als misslungen bezeichnen muss. Das neue Hôtel Dieu wurde 1866 begonnen, 1878 vollendet (bis auf die innere Ausstattung der Spitalskapelle) und kostete 16,886.000 Francs, per Bett 36.152 Francs *).

Die folgenden Besprechungen sind in drei Gruppen geordnet, bei welchen die inneren baulichen Anordnungen die Unterscheidungsgründe gaben, und zwar: *A.* Krankenhäuser nach dem Corridorsystem, *B.* Krankenhäuser, bei welchen das Corridorsystem mit dem Blocksysteme combinirt ist, *C.* nach dem Pavillonsysteme angelegte Krankenhäuser. Hieran reihen sich Vorschläge für Neuanlagen von Spitälern und für deren Detaileinrichtungen.

Von der ersten Gruppe sind eingehender dargestellt das Communalspital zu Kopenhagen, das Hôtel Dieu in Chartres, die Lazarethe der Knappenschaftsvereine zu Völkingen und Eisleben, die Diakonissenhäuser zu Frankfurt a. M. und zu Fredriksburg u. m. a.

In der Gruppe *B* sind aufgeführt das Krankenhaus Gammont in Luxeuil les Bains, das israelitische Spital zu Wien, das Thomas-Hospital in London, das St. Adrea-Spital in Genua.

---

*) Allerdings muss man berücksichtigen, dass das Hôtel Dieu auch als klinische Anstalt benützt wird, sieben amphitheatralisch gebaute Lehrsäle, Ambulatorien mit grossen Warte- und Ordinationszimmern, Secirsäle, Wohnungen für Eleven, eine grosse Anzahl von Professorenzimmern etc. enthält. A. d. R.

Gruppe *C* enthält Detailangaben über das Spital S. Eugenie in Lille, d Ménilmontant in Paris. Letzterem ist ein Grundrissplan der Gebäude-lagen beigegeben. Nun folgen Angaben über mehrere Spitäler, bei welchen ›ilweise Holzbau, Riegelwand-Constructionen, reine Holzbauten (Baracken-itäler, Spitalsbaracken) in Anwendung kamen.

Ausführliche Darlegungen widmete der Verfasser den Spitälern nach n Pavillonsysteme, welche in Leipzig, Dresden, Berlin, Wiesbaden, Chri-ania, Gent erbaut wurden. Das unter Einflussnahme von Virchow, Esmarch, .um, Langenbeck, Wilms und Esse entstandene städtische, allgemeine Kranken-us in Friedrichshain (Berlin) nennt der Autor eine Anstalt, mit der sich, nn man die wichtigsten Momente in's Auge fasst, keine Spitalsanlage der rigen Grossstädte messen kann.

Eingehende Besprechung haben ferner die in Paris ausgestellt gewesenen twürfe zu zwei Spitälern, welche in Budapest (an der Üllöer- und Kerepeser-asse) erbaut werden sollen, erfahren. Das Studium dieser Pläne stiess für ı Nicht-Ungar auf einige Schwierigkeiten, da sie nur in ungarischer Sprache ›chrieben waren. Der Verfasser bemerkt hiezu in zweifellos bestgemeinter sicht, dass die Besucher grosser Ausstellungen nicht viel Zeit auf die sung sprachlicher Räthsel verwenden können, und meint, es wäre im enen Interesse der ungarischen Aussteller zu wünschen gewesen, dass sie nigstens gleich den Russen und Japanesen französische Uebersetzungen bei-ügt hätten. — Bei dieser Gelegenheit weist der Verfasser auch auf die thwendigkeit hin, bei Feststellung eines Programms für den Entwurf eines itals die Directiven ausreichend zu detailiren, da gegenwärtig die Ansichten er die Detaileinrichtungen noch ziemlich verschieden sind.

Auf das Spital zu Windisch in der Schweiz weist der Verfasser als gen der eigenthümlichen Heizanlage (unter dem Fussboden) sehr interes-ıt hin.

Bei der Besprechung der Specialspitäler für übertragbare Krankheiten ılmet der Verfasser einer von Dr. Fauvel, Generalinspector des Sanitäts-›nstes, und Dr. Vallin, Professor der Hygiene an der Schule des Val de âces verfassten Broschüre über „Prophylaxis der contagiösen und Infections-ankheiten“ einen grossen Raum, deren Inhalt er auszugsweise in den Bericht fgenommen hat. Hieran schliessen mehrere Beispiele über Entwürfe und sgeführte Bauten dieser Art (das grosse Barackenlazareth in Moabit zu rlin, das Epidemiespital in Triest, das Spital am Orensund bei Kopenhagen, zteres mit Grundriss-Skizzen etc.). Den Schluss des Capitels macht eine ein-hende Darstellung und Kritik des von Romanin-Jacur in Paris aus-ıtellt gewesenen Entwurfes für ein Spital in Mailand, unter Beigabe eines ınes mit Grundrissen und Profilen der Gebäude.

Im Capitel über Kinderspitäler wird, nachdem der Verfasser vorher auf s von Dr. Rauchfuss über diesen Gegenstand geschriebene Werk auf-ırksam gemacht, über mehrere in Paris durch Pläne und Beschreibungen ıgestellt gewesene derartige Anlagen in sehr eingehender, lehrreicher Weise ›richtet.

Der zweite Hauptabschnitt, die „Militärspitäler“, nimmt ein Fünftel des xtraumes des Berichtes ein. „Die in den Ausstellungen zur Anschauung

gebrachten Militärspitäler liessen erkennen, dass auch bei dieser Gattung Krankenhäuser das ausgebildete Pavillonsystem immer allgemeiner zur Geltung gelange." England ging mit durchgreifenden Reformen voraus, während man in Russland bei neueren Bauten noch immer alten Anschauungen folgte und erst in neuester Zeit ein Umschwung zum Bessern ersichtlich ist.

Von den preussischen Militärspitälern waren in Brüssel ausgestellt: die Pläne des Garnisonslazarethes zu Altona und der Garnisonslazarethe zu Tempelhof (Berlin), Königsberg, Cüstrin, Düsseldorf und Ehrenbreitstein. Bei dem erstgenannten sind noch alle Unterkünfte für 214 Kranke, die Kanzleien, Wohnungen der Beamten etc. in Einem dreigeschossigen Gebäude vereinigt, während bei den letztgenannten fünf neueren Anlagen durchgehends das Pavillonsystem in Anwendung kam. Durch die vom preussischen Kriegsministerium erlassenen jüngsten Bestimmungen: „Allgemeine Grundsätze für den Neubau von Friedenslazarethen" (Berlin 1878) haben diese Neuerungen auch für die künftig anzulegenden Spitalsbauten ihre Sanction erhalten.

Den Schluss dieses Abschnittes wie des ganzen Berichtes macht eine sehr ausführliche Besprechung des für Spitals- und Kasernbauten berechneten Systems Tollet, wobei der Verfasser seine Darlegungen mit einigen Grundriss- und Profilskizzen näher veranschaulicht. Ueber dieses System ist in Frankreich schon sehr viel geschrieben, in Fachkreisen, im Parlamente und in verschiedenen Versammlungen debattirt worden; es hat bereits zahlreiche Anhänger, aber auch — wie wir hier gleich beifügen wollen — viele Gegner, zumal im Genie-Corps selbst. Professor Gruber hält es für das System der Zukunft für Spitäler wie für Casernen. Eine praktische Anwendung haben, Tollet's Ideen auch bei uns gefunden, indem Ingenieur C. Völkner dieses System für passagère, leicht transportable Unterkünfte mit Veränderungen im Profile der Haupttheile der Construction und mit Anwendung von Jute und Pappe derart ausgebildet hat, dass 69 grössere Baracken dieses Styles an verschiedenen Orten Bosniens für Spitalzwecke, wie zur Unterkunft von Mannschaft und Pferden aufgestellt wurden. In Frankreich ist es bei dem Spitale und bei der Artillerie-Caserne zu Bourges und bei den Infanterie-Casernen zu Cone und Autun angewendet worden.

Das System Tollet ist im Wesentlichen das reine Pavillonsystem, mit durchgehends erdgeschossigen Gebäuden. Die zur Unterkunft bestimmten sollen nicht mehr als 30 Kranke oder 60 Soldaten fassen; alle Nebenanlagen, durch welche die Luft verdorben werden könnte, sind von denselben ferne gehalten. Für Licht und Luft soll im reichsten Maasse vorgesorgt werden. Diese Bauanlagen bedingen ausgedehnte Bauplätze, welche nach Tollet auf 1^{km} von den letzten Häusern entfernt gewählt und durch spätere Bauten nicht umgeben werden dürfen. Bezüglich weiterer Details und Vortheile verweisen wir auf den Bericht; die Nachtheile des Tollet'schen Casernements zu besprechen würde hier zu weit führen.

Ehe wir schliessen, möchten wir noch aufmerksam machen, dass der Verfasser in Fussanmerkungen ein reichhaltiges literarisches Quellenmaterial angeführt hat, wodurch jeder Leser in die angenehme Lage kömmt, sich über viele der angeführten Spitalsanlagen nach Wunsch eingehendere Daten zu verschaffen. C.

er die Anwendung des Infanterie-Spatens und die mit demselben auszuführenden flüchtigen Befestigungen, vom Standpunkte des Infanterie-Offiziers. Von Moriz Ritter von Brunner, Hauptmann des Genie-Stabes. Mit 74 Holzschnitten. Zweite nach den Erfahrungen des Occupations-Feldzuges in Bosnien und der Hercegowina 1878 bearbeitete Auflage. Wien 1880. Verlag der „Oesterreichischen militärischen Zeitschrift".

Vielen Lesern der „Mittheilungen" wird wohl die vor zwei Jahren ienene erste Auflage des eben genannten Werkchens bekannt sein. Es ine Reproduction der Vorträge des Autors über flüchtige Befestigungen k. k. Infanterie-Stabsoffiziers-Curse zu Wien. Die Anwendung des Infan--Spatens zur Herstellung flüchtiger Befestigungen für Infanterie-Vertheiig hat darin eine erschöpfende Darstellung, eine allseitige Beleuchtung iden; bis in die letzten Details werden alle Verhältnisse, unter welchen fortificatorischen Formen, den verschiedenen Zwecken entsprechend, zur ührung kommen können, besprochen. Es ist die ausführlichste Abhandlung, ie über diesen Gegenstand bisher verfasst wurde.

Der Verfasser war in der Lage, den Veränderungen, welche für die uflage der „Instruction für die Anwendung des Infanterie-Spatens" beabigt sind, bereits Berücksichtigung angedeihen zu lassen.

Die neueren praktischen Erfahrungen, welche der Autor in die Brore aufgenommen hat, betreffen hauptsächlich die Befestigungen in Bos- und der Hercegowina, welche während des Occupations-Feldzuges errichtet en. Seite 25, 69, 70 sind interessante Details der Befestigungen von oj angeführt und durch Figurenskizzen anschaulich gemacht. Der Verr weist hier darauf hin, dass manche seiner Vorschläge, wie Traversirung Schützengräben, Anbringung von Rückenwehren etc., die als viel zu weit nde Anforderungen und überflüssige Complicirung dieser flüchtigen fortifiischen Anlagen bezeichnet wurden, sich in der Praxis des Krieges beten und keineswegs als unwesentliche Zugaben erwiesen.

Der Autor sagt: „Als unsere Truppen die Stellung besetzt hatten, en sie sofort daran, ihre Spaten zu gebrauchen und sich durch Schützenen zu decken. An Traversen dachte vorerst Niemand, was nicht befremden Dieselben waren, da die Instruction sie mit keinem Worte erwähnt, den pen eben nicht geläufig. Man war auch, als man spät Abends an Ort Stelle kam, noch nicht im Terrain orientirt, und musste sich bei dem er zu bearbeitenden, oft felsigen Boden begnügen, wenigstens nach vorne inige Deckung zu bekommen. Als nun die Insurgenten allmälig die Posiumschlossen und in's Feuer nahmen, ward man bald gewahr, dass man ielen Stellen, so namentlich im ausspringenden Winkel an der Triborva ina, enfilirt und schräg im Rücken genommen werden konnte, was um so theiligere Consequenzen nach sich zog, als der Feind auch höher stand.

Aus eigener Initiative fingen nun die Truppen an, ihre Gräben zu traver. Die einzelnen Traversen hatten 15—20 Schritt Abstand von einander. eich zeigte sich auch der Nutzen; denn während man am ersten Tage August) hauptsächlich durch das enfilirende Feuer 221 Mann an Todten und undeten verloren hatte, verminderten sich die Verluste am 19. August bei nothdürftiger Traversirung, ohne dass deshalb das Feuer weniger heftig

gewesen wäre, auf 51 Mann, und am 23. August sogar auf 11 Mann. Die Leute gingen, als sie den Nutzen, welchen die geringe Arbeit brachte, einsahen, immer weiter, dass schliesslich zwischen den grossen Traversen jeder Mann für sich selbst eine kleine Traverse aus Rasenstücken und Steinen von 30—40^{cm} Stärke bildete, und somit gegen Enfilir-Feuer (nach dem officiellen Berichte) fast absolute Sicherheit vorhanden war. Dies erwies sich namentlich ganz vorzüglich am 30. August selbst gegen Hohlgeschosse, an welchem Tage der Feind aus 3 Geschützen durch 4 Stunden auf 2200 Schritt herüber feuerte. Ja, man ging noch einen Schritt weiter und deckte, um sich des nachtheiligen Einflusses der Dominirung zu erwehren, die Schützengräben oft mit Reisig und Erde vollständig ein.

Das eingehende Studium des modernen Infanteriefeuers, welches in neuerer Zeit überall gepflegt wird, gibt gleichfalls nicht wenige theoretische Beweise für die Nothwendigkeit dieser Einrichtungen der Schützengräben, zumal bei tagelangen Kämpfen um einzelne Positionen, wobei man auf beiden Seiten Zeit hat, die örtlichen Verhältnisse zu prüfen, und auf Grund derselben alle Vortheile der Waffenwirkung voll auszunützen.

Die Seite 81 und 82 angeführten Details über die Befestigungen von Sanskimost und Prijedor zeigen, welche überraschend grosse, nach den vorausgegangenen Friedensarbeiten zu urtheilen, nicht erwartete Leistungen die Infanterie mit ihrem unscheinbaren Schanzzeug zu Stande bringen kann. Die um Sanskimost angelegten Befestigungen bestanden aus 11 Objecten, darunter fünf fünfseitigen Redouten mit je 25^{m} Facenlänge. Die Befestigungen bei Prijedor waren Schanzen mit Verbindungslinien; erstere hatten das Profil der grossen Abtheilungsgräben. Eine sehr eigenthümliche und bemerkenswerte Leistung ist die von der 10. Compagnie des 79. Infanterie-Regiments (Hauptmann S. Wittas) erbaute Blockhaus-Schanze zu Kotorsko. Es war im Wesentlichen ein in der Grundrissform einer fünfseitigen Redute angelegtes hölzernes Blockhaus mit Verdeckvertheidigung vom Hofraume (Bankett) aus. Die Grundriss-Skizze lässt die daneben gezeichnete Profil-Anordnung nicht entfernt ahnen. Der die Stelle der Brustwehr einnehmende Holzbau enthält die Unterkunftsräume für die Mannschaft der Besatzung und ist nach vorne, wie jedes gewöhnliche Blockhaus, zur Infanterie-Vertheidigung eingerichtet, wodurch zwei Feuerlinien an jeder Face (eventuell 3- oder 4fach zu besetzen) entstehen. Im Hofraume sind Hütten für die Unterkunft der Offiziere erbaut. Der Eingang hat eine doppelte Absperrung und führt durch einen innen angelegten Tambour.

Ueber die Leistungen mit den Infanterie-Spaten ist in der officiellen, vom Generalstabe herausgegebenen Geschichte des Occupations-Feldzuges ausdrücklich (bei der Beschreibung der fortificatorischen Anlagen von Doboj) bemerkt: „Sämmtliche Herrichtungen des Gefechtsfeldes wurden mit dem Infanterie-Spaten ausgeführt, welcher sich sowohl bei den Erdarbeiten als auch bei Lichtung des Vorfeldes vorzüglich bewährte."

Auch einige der von den Insurgenten in Bosnien und der Hercegowina ausgeführten Feldbefestigungen hat der Verfasser in die neue Auflage seiner Broschüre aufgenommen; Details der Kula von Strježevica vor Doboj und einige Grundrisse steinerner Kulas in der Hercegowina.

Wir sind überzeugt, dass die „Anwendung des Infanterie-Spatens" namentlich den Offizieren der nichttechnischen Waffen sehr erwünscht sein und von denselben mit grossem Nutzen gelesen werden wird. C.

Neues vom Büchermarkte.

I. Semester 1880.

Im Nachfolgenden aufgeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comités vorhanden.

Amon von Treuenfest Gustav Ritter, **Geschichte des k. k. Infanterie-Regiments h- und Deutschmeister Nr. 4,** nach den Feldacten und sonstigen Originalquellen k. k. Archive. Verlag des Regiments.

Annual report of the chief of engineers to the secretary of war *for the 1878 in three parts. Washington: Government printing office.*

Annual report of the chief of ordnance to the secretary of war *for the fiscal ended June 30, 1879. Washington: Government printing office.*

Bersch Josef, Dr. **Gährungs-Chemie** für Praktiker. Mit zahlreichen Tafeln und schnitten. Berlin 1879. Wiegandt, Hempel & Barey.

Behandelt in erschöpfender Weise das Wesen sämmtlicher Gährungsgewerbe. 7 Bände, ent- nd: Die Hefe und die Gährungserscheinungen, Fabrication des Malzes, Dextrin und Trauben- ers, Bierbrauerei, Fabrication der Presshefe, Branntweinbrennerei, Weinbereitung, Essigfabrication, ertung der bei den Gährungsgewerben sich ergebenden Rückstände, und die Fabrication der er. Jeder Band à 8 Mark einzeln verkäuflich.

Brunner Moriz Ritter v. **Ueber die Anwendung des Infanterie-Spatens** und die mit selben auszuführenden flüchtigen Befestigungen vom Standpunkte des Infanterie- iers. Mit 74 Holzschnitten. Zweite, nach den Erfahrungen des Occupations-Feld- s in Bosnien und der Hercegovina 1878 bearbeitete Auflage. Wien 1880. „Oesterr. t. Zeitschrift." In Commission bei L. W. Seidel & Sohn. 1 fl. (Siehe „Mit- lungen", 5. Heft, 1880.)

Bunsen R. **Flammenreactionen.** Mit einer Tabelle und einer lithographirten l. Heidelberg 1880. Gustav Koester. 60 kr.

Bildet eine wertvolle Ergänzung analytischer Handbücher und eignet sich besonders für Gebrauch in chemischen Laboratorien.

Dabovich P. E. **Nautisch-technisches Wörterbuch der Marine.** Deutsch, italienisch, zösisch und englisch. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus Gebiete des Seewesens". Pola 1879. Verlag der Redaction. In Commission bei Schmidt in Pola, Gerold & Comp. in Wien und J. Dase in Triest. I. Band ienisch, deutsch, französisch, englisch und deutsch, italienisch, französisch, englisch) heint in circa 7—8 Lieferungen à 5 Druckbogen (80 Seiten), in Zeiträumen von stens je 2 Monaten; à 1 fl. (Siehe „Mittheilungen", 12. Heft, 1879.)

Eintheilung und Standquartiere des deutschen Reichsheeres nebst einem Anhang, altend eine Uebersicht der kaiserlichen Marine, von C. A. Revidirt bis zum März 1880. Berlin 1880. A. Bath. 48 kr.

Fischer-Treuenfeld R. v. **Kriegs-Telegraphie.** Geschichtliche Entwicklung, kungskreis und Organisation derselben. Mit 2 lithographirten Plänen, 2 litho- hirten Tafeln und 26 Holzschnitten. Stuttgart 1879. W. Kitzinger. (Siehe „Mit- lungen", 4. Heft, 1880.)

Folger W. M. **The adaptability of the Gatling gun for naval purposes.** *United es Navy: Bureau of ordnance, 1880.*

Guerre de la Serbie contre la Turquie 1877—78. *État-major général de l'armée e. (Section opérative.) Belgrade 1878 Imprimerie de l'état.* 2 fl. 40 kr.

Eine Uebersetzung des serbisch-türkischen Krieges aus dem Serbischen in's Französische und t bis jetzt das erste diesen Feldzug behandelnde officielle Werk. Es enthält alle officiellen schen und Berichte des serbischen Generalstabes.

Hübner. Statistische Tafel aller Länder der Erde. 29. Auflage. Frankfurt a. M. 1880. Rommel. 50 Pfennige.

Jacobsen Emil, Dr. **Chemisch-technisches Repertorium.** Uebersichtlich geordnete theilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem iete der technischen und industriellen Chemie mit Hinweis auf Maschinen, Apparate Literatur. 1878. Erstes Halbjahr. Berlin 1879. R. Gärtner. 11 Mark.

Junk D. V. **Wiener Baurathgeber.** Allgemeine Arbeits- und Materialpreise im fache für den Bereich der österreichisch-ungarischen Monarchie. Mit einem An- ge über die Grundzüge der Assecuranz-Schätzungen. Wien 1880. Lehmann & Wentzel. 50 kr.

Kronenfels J. F. von, k. k. Hauptmann des Ruhestandes. **Das schwimmende Flottenmaterial der Seemächte.** Eine kurzgefasste Beschreibung der wichtigsten europäischen amerikanischen und asiatischen Kriegsschiffe der neueren und neuesten Zeit. Für Freunde des Seewesens, sowie als Leitfaden beim Studium der Schiffstypenkunde. Erste Abtheilung (Bogen 1 bis 9) mit 54 in den Text gedruckten Holzschnitten. Wien, Pest, Leipzig 1880. A. Hartleben. Vier Abtheilungen à 1 fl. 65 kr. (bis zum Herbste 1880 vollendet.)

Lange Walter, Architekt. **Das Holz als Baumaterial.** Sein Wachsen und seine Gewinnung, seine Eigenschaften und Fehler, nebst einer ausführlichen Beschreibung der gebräuchlichsten Methoden, die eine Verbesserung der Eigenschaften dieses Baumaterials bezwecken. (Imprägniren, Anstreichen, Rösten, Dämpfen etc.) Holzminden 1879. C. C. Müller. 2 Theile à 3 fl. 12 kr.

Enthält sehr viele schätzenswerte praktische Daten.

L'année militaire. *Revue des faits relatifs aux armées française et étrangères. Publié sous la direction de Amédée Le Faure, deputé de la Creuse. Troisième année, 1879.* Paris 1880. Berger-Levrault & Comp. 4 Francs.

Enthält die wichtigsten Veränderungen, Neuerungen, Versuche und Verordnungen des französischen Heeres und der übrigen fremden Armeen.

Launhardt. Die Steigungsverhältnisse der Strassen. Hannover 1880. Schmorl & von Seefeld. 60 kr.

Dieses Heft enthält eine interessante Abhandlung über die Relation zwischen Steigung der Strassen und Transportskosten, sowie die unter Berücksichtigung dieser letzteren, der Anlage und Instandhaltungskosten zu wählende Steigung bei gegebenen Terrainverhältnissen.

Lentner Ferdinand, Dr., Professor. **Das Recht im Kriege.** Compendium des Völkerrechtes im Kriegsfalle. Dargestellt auf Grund der Brüsseler Declaration vom 27. August 1874 über die Kriegssatzungen und Kriegsgebräuche. Wien 1880. L. W. Seidel & Sohn. 1 fl. 20 kr.

Liebold B., Architekt und Lehrer der herzoglichen Baugewerkschule zu Holzminden. **Ziegelrohbau.** Taschenbuch für Bauhandwerker. Sammlung von Façaden und Giebelausbildungen, Sockel-, Band-, Gurt- und Hauptgesimsen, Details, Fries- und Flächen-Ornamenten, Fenster- und Thüreinfassungen, Wandflächen-Ausbildungen, gewöhnlichen und Dampf-Schornsteinen, Umfriedungen etc. von ausgeführten Bauwerken u. dgl. m. 4 Lieferungen, enthaltend 440 Figuren. Holzminden 1879–80. C. C. Müller. 3 fl. 60 kr.

Moderne Feuertaktik. Berlin 1880. E. S. Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhndlg.

Bringt die Ansicht eines Truppenofficiers zum Ausdrucke.

Müller H. **Geschichte des Festungskrieges** seit allgemeiner Einführung der Feuerwaffen bis zum Jahre 1880. Berlin 1880 Robert Oppenheim. 2 fl. 70 kr.

Oesterreichisches Montan-Handbuch für das Jahr 1880. Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien 1880. Manz. (Siehe „Mittheilungen", 2. und 3. Heft, 1880.)

Osthoff Georg, Ingenieur. **Die Materialien, die Herstellung und Unterhaltung des Eisenbahn-Oberbaues.** Lehrbuch für Ingenieure und Bahnmeister. I. Die Materialien der Bettung und Geleise. Oldenburg 1880. Schulze'sche Hofbuchhandlung (C. Berndt & A. Schwartz).

Das Werk wird aus drei Heften bestehen, von welchen das erste die Materialien der Bettung und Geleise, das zweite die Materialien der Weichen und Kreuzungen und das dritte das Legen und Unterhalten des Oberbaues behandelt. Der Verfasser beabsichtigt, um diese Arbeiten nicht veralten zu lassen, etwa in jedem Jahre Ergänzungshefte auszugeben, in welchen alle neu aufgetauchten Constructionen und die neuesten Erfahrungen niedergelegt werden sollen. Das vorliegende erste Heft bringt alle Neuerungen im Oberbau und bildet dadurch eine schätzenswerte Ergänzung der bestehenden Literatur.

Paschwitz E. v. **Beschreibung des Telemeters Paschwitz.** II. Auflage mit Abbildungen. Kissingen 1880. T. A. Schachenmayer.

Poten B., Oberst à la suite des 1. schles. Huszaren-Regmts. Nr. 4 etc. **Handwörterbuch der gesammten Militär-Wissenschaften** mit erläuternden Abbildungen. Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Autoritäten auf allen Gebieten des militärischen Wissens. Erscheint in circa 50 Monats-Lieferungen à 1 Mark 80 Pf. Bielefeld und Leipzig. Velhagen & Klasing. Commissions-Debit für Oesterreich L. W. Seidel & Sohn in Wien.

Pukl Adolf, k. k. Hauptmann im Pionier-Regimente und Lehrer an der technischen Militär-Academie. **Leitfaden für den Unterricht im Pionierdienste** zum Gebrauche für Militär-Academien, Infanterie-, Cavallerie- und Artillerie-Cadetenschulen und

ährig-Freiwillige. Wien 1879. I. Theil. Verlag der „Streffleur's österr. milit. Zeitft" und L. W. Seidel & Sohn in Wien. (Siehe „Mittheilungen" 1880, 4. Heft.)

Sanders Daniel, Dr., Prof. **Ergänzungs-Wörterbuch der deutschen Sprache.** Eine vollständigung und Erweiterung aller bisher erschienenen deutsch-sprachlichen terbücher (einschliesslich des Grimm'schen). Mit Belegen von Luther bis auf die ste Gegenwart. Erscheint in circa 24 Lieferungen à 1 Mark 25 Pf. = 75 kr. Jede erung umfasst 2 Bogen Quart-Format. (4. Lieferung.)

Schellen H., Dr., Director der Realschule zu Cöln. **Die neuesten Fortschritte dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung und der Kraftübertragung.** Mit 21 Holzitten. Cöln 1880. M. Du Mont-Schauberg. 1 fl. 80 kr.

Ein Anhang zu dem Werke desselben Verfassers: „Die magneto- und dynamo-elektrischen hinen".

Schmidt R., Oberstlieut. **Das schweizerische Repetir-Gewehr** (System Vetterli). ollkommnetes Modell von 1878 und dessen verbesserte Munition. Beschreibung Anleitung in deutscher und französischer Sprache, sammt einem Atlas: Darstellung Waffe und ihrer Einzelntheile (Naturgrösse) in 13 chromo-lithographischen Tafeln er bewilligter Benützung der Ordonnanz-Zeichnungen des schweizer. Militärartements). Bern 1879. Kunstanstalt. 4 fl. 80 kr.

Das vorliegende Werk, dessen Autor als gewiegter Fachmann im Gewehrwesen bekannt ist, lt eine detaillirte Beschreibung des modificirten Vetterli-Repetirgewehres und seiner Leistung.

Semrad Gustav und **Sterbenz** Johann, Hauptleute des k. k. Artillerie-Stabes. **ibuch für Unterofficiere der k. k. Feld-Artillerie.** Mit 237 Abbildungen. Zweite ehrte und verbesserte Auflage. Wien 1880. Selbstverlag der Verfasser und in mission bei L. W. Seidel & Sohn in Wien. 1 fl 50 kr.

Thyr Max, Oberstlieutenant im k. k. Generalstabs-Corps, Lehrer an der Kriegsle zu Wien. **Taktik.** 3 Bände. Im ersten Bande die Gefechtsführung, im zweiten Gefechtsweise nach Waffengattungen und Oertlichkeiten, im dritten die taktischen igkeiten ausserhalb des Gefechtes. Wien 1880. L. W. Seidel & Sohn. 10 fl. 50 kr.

Tournay *J. A., capitaine du génie.* **Notice sur l'emploi des récipients à fermeture nétique pour la conservation des poudres de guerre dans les magazins.** *Bruxelles 1880. airie militaire C. Muquardt.*

Wagner Rudolf v. **Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie** besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik für das Jahr 1879. XXV. oder Folge X. Jahrgang. Mit 109 Holzschnitten. Leipzig 1880. Otto Wigand.

Professional papers of the corps of royal engineers. *Royal engineer institute sional papers. Vol. III. 1879. Printed for the royal engineers institute, at the M. E., Chathame.* 14 fl.

Studie über den Festungskrieg. Erster Theil: Die Vertheidigung. Mit 15 Skizzen. in 1880. E. S. Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhandlg. 90 kr.

Warnt vor Ueberbegriffen in der activen Vertheidigung und enthält einige sehr lichtvolle ussionen über die Verwendung der Streitkräfte des Vertheidigers.

Heldorff Carl v., zuletzt Oberst und Commdt. des 4. Thüringischen Infanterieimentes Nr. 72. **Dienst-Vorschriften der königl. preussischen Armee.** Fortgesetzt Autorisation des königl. Kriegs-Ministeriums. Dritte Auflage. 1. Theil: Ergänzungsen. Nachtrag I. 4. Theil: Qartier- und Servis. Garnisons-Anstalten. Militärarethwesen. Militär-Rechtspflege. Nachtrag I. Berlin 1880. A. Bath. Preis beider ile 6 fl.

Sachs Carl, Dr. **Encyklopädisches französisch-deutsches und deutsch-französisches terbuch,** enthaltend unter Anderem für beide Sprachen: Den vollständigen Wortatz nach der Academie und Littré, wie nach Grimm und Sanders; alle gebräuchen Ausdrücke des praktischen Lebens, des Handels und der Industrie, der Künste Handwerke, des Kriegs- und Seewesens, der Natur- und Fachwissenschaften; Neologismen; die Archaïsmen; das Argot; die Fremdwörter; die gebräuchlichsten ennamen aus der Geschichte, Geographie und Mythologie etc., zahlreiche Beispiele Citate aus der alten, classischen und neueren Literatur unter Angabe der Quellen; möglichste Berücksichtigung und Lösung vieler grammatischer Schwierigkeiten; Conjugation aller regelmässigen und unregelmässigen Zeitwörter; die Angabe der mologie, der Synonymen, Homonymen und Antonymen; die Uebertragung zahlher, wörtlich nicht übersetzbarer Ausdrücke (Gallicismen und Germanismen); Ausdrücke des vertraulichen Verkehrs etc. etc., nebst genauer und durchgängiger Angabe französischen Aussprache nach dem phonetischen System der Methode Toussaint-

Den Einfluss des Terrains — Raum und Boden — für die Vertheidigung und den Angriff, die Anforderungen, welche an ein Gefechtsfeld hinsichtlich seiner Lage und der Bodenbeschaffenheit, der freien Uebersicht, Bewegungsfreiheit, Ausdehnung, Stützpunkte etc. gestellt werden, bespricht der 6. Abschnitt, der auch mit Bezug hierauf das Charakteristische des Tief- und Hügellandes, sowie des Mittel- und Hochgebirges angibt. Die Beurtheilung des Gefechtsfeldes in Rücksicht auf die Durchführung des Kampfes und die Definitionen von „Schlüsselpunkte" und „schwache Punkte" bilden den Schluss dieses Abschnittes.

Im 7. Abschnitte sind die Grundsätze für die Entwicklung und Gruppirung der Truppen zum Gefechte hinsichtlich der Breite und Tiefe, dann die Anwendung dieser Grundsätze mit Bezug auf Angriff und Vertheidigung erläutert, während der letzte Abschnitt des 1. Bandes der Vorbereitung, Einleitung und Durchführung des Gefechtes im Allgemeinen gewidmet ist.

Der 2. Band behandelt in vier Abschnitten die Gefechtsweise nach Waffengattungen und Oertlichkeiten.

Von den drei ersten Abschnitten ist je Einer der Infanterie, der Cavallerie und der Artillerie gewidmet.

Jeder dieser drei Abschnitte beginnt mit der Zusammensetzung der taktischen Körper der drei Hauptwaffen in Oesterreich, Deutschland, Russland, Frankreich und Italien, berührt dann die Art der Befehlgebung, bespricht die Bewaffnung und Ausrüstung in den Armeen der europäischen Grossmächte, sowie die Leistungsfähigkeit der in den verschiedenen Armeen eingeführten Waffen und geht dann auf die Bestimmungen der taktischen Reglements in Oesterreich, Deutschland, Russland, Frankreich und Italien mit Bezug auf Formation, Ausdehnung, Bewegung und Gefecht über.

Hinsichtlich der Cavallerie sind in dem diese Waffe betreffenden 2. Abschnitte auch noch die Aufgaben der Cavallerie ausserhalb der Schlacht, d. i. ihre Thätigkeit während der Mobilisirung und des strategischen Aufmarsches sowie der durch sie zu besorgende Aufklärungsdienst inclusive der in dieser Beziehung bei den Armeen der Grossmächte bestehenden Instructionen besprochen.

Auf acht Tafeln, welche dem 2. Bande beigegeben sind, werden die reglementarischen Bestimmungen für die Infanterie, Cavallerie und Artillerie in Oesterreich, Deutschland, Russland, Frankreich und Italien mit Bezug auf Aufstellungs-, Bewegungs- und Gefechts-Formationen graphisch veranschaulicht.

Im 4. Abschnitte des 2. Bandes ist der Einfluss der örtlichen Gegenstände auf die Gefechtsweise, die Rolle und Thätigkeit der einzelnen Waffengattungen beim Angriffe und bei der Vertheidigung bestimmter Objecte und Terrainbildungen, ferner die Vertheidigung und Forcirung von Flussstrecken behandelt und sind auch die taktischen und technischen Vorkehrungen für den Brückenschlag erörtert.

Den Inhalt des 3. Bandes bilden die Thätigkeiten der Truppen ausserhalb der Gefechtssphäre. Wir finden hier in sechs Abschnitten das Nothwendige über Cantonirungen, Nachtruhe-Stellungen, Märsche, die Marsch-Sicherung, den Vorpostendienst und die Postirungen.

Wie im 2. Bande, so sind auch im 3. Bande über den Gegenstand eines jeden Abschnittes die allgemeinen taktischen Grundsätze oder die taktischen Anforderungen allgemein entwickelt und jeweilig abschnittweise ange-

geben, inwieweit durch die bestehenden Reglements und Vorschriften in Oesterreich, Deutschland, Russland, Frankreich und Italien den taktischen Anforderungen Rechnung getragen ist.

Drei Tafeln sind dem 3. Bande beigegeben, in denen die Lagerform, die Marschordnung, inclusive Colonnenlänge, und die Vorposten-Systeme der Armeen der europäischen Grossmächte in graphischer Darstellung enthalten sind.

Alle drei Bände umfassen circa 900 Grossoctav-Seiten mit 165 in den Text gedruckten Figuren und 11 Tafeln.

Daraus lässt sich der bedeutende Umfang des Werkes ermessen.

Die Ausführlichkeit, mit welcher der Verfasser den Lehrstoff behandelte, mag in dem Wunsche des Lehrers, ja recht klar und deutlich zu sein, ihre Begründung haben, wie auch bei der Anordnung und Aneinanderreihung des Stoffes — der Verfasser hebt dies in der Vorrede eigens hervor — lediglich die Bedürfnisse im Auge behalten wurden, wie sie sich aus bestimmten Verhältnissen zwischen Lehrenden und Schülern naturgemäss entwickelten.

Das meiste Interesse bietet der 2. Band; er enthält die Lehre von der Gefechtsweise der einzelnen Waffengattungen, das ist jenen Theil der Taktik, der durch die Fortschritte der Waffentechnik den meisten Veränderungen unterlag.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die Wirkung der jetzigen Feuerwaffen in nächster Zeit eine bedeutende Steigerung nicht erwarten lasse, gelangt der Verfasser, theils raisonirend, theils die Erfahrungen der letzten Kriege, sowie die an die Oeffentlichkeit getretenen Meinungsäusserungen ausnützend, zu jenen Grundsätzen, welche derzeit für Formation, Bewegung und Kampf der Hauptwaffengattungen bestimmend geworden sind oder deren Befolgung sich momentan als das Zweckmässigste zu empfehlen scheint.

Besonders verdienstlich ist es, dass der Verfasser überall, wo es von Interesse sein konnte, die reglementaren Bestimmungen und Vorschriften der europäischen Hauptarmeen skizzirte, so dass sich die charakteristischen Abweichungen, dem Kerne nach, unschwer herausfinden lassen.

Auf eine Kritik der Details kann bei dem bedeutenden Umfange des Werkes hier nicht weiter eingegangen werden; jedenfalls verdient diese Arbeit alle Anerkennung und sie wird ihr gewiss auch nicht entgehen. Wir können den Verfasser zu seiner tüchtigen Leistung nur von ganzem Herzen beglückwünschen.

Das Recht im Kriege. Compendium des Völkerrechtes im Kriegsfalle, von Prof. Dr. Ferdinand Lentner. Wien 1880. Verlag von L. W. Seidel & Sohn.

Der Verfasser hat sich der gewiss dankenswerten Aufgabe unterzogen, auf Grund der Brüsseler Declaration vom 27. August 1874 über die Kriegssatzungen und Kriegsgebräuche das derzeit geltende Recht im Kriege darzustellen.

Im Vorworte constatirt der Verfasser, dass zwei Machtfactoren, Juristenrecht und Kriegsnothwendigkeit, auf diesem Gebiete, theils nebeneinander, theils gegeneinander wirkend, ihren Einfluss geltend machen. Die doctrinäre Con-

struction des Völkerrechtes gehe von der Ansicht aus, dass der Krieg ein Rechtsstreit sei, während die militärische Auffassung den Krieg seinem eigentlichen Wesen nach als bewaffneten Kampf erkläre, der als solcher seinen eigenen Regeln und Gesetzen zu folgen habe, woraus im Kriegsvölkerrechte von jeher schroffer als auf anderen Gebieten des staatlichen Lebens jene Erscheinung hervorgetreten sei, welche als Conflict der Wissenschaft mit dem Leben bezeichnet werde.

Der Verfasser bezeichnet es nun als die dem Völkerrechte erwachsene ganz neue Aufgabe, im Sinne der nunmehrigen Gesammttendenz des Staates, den Krieg des Friedens willen zu führen, sich nicht kritisch negativ, einseitig und unfruchtbar zu verhalten, sondern eingedenk der vielleicht paradox klingenden Wahrheit, dass eine rückhaltslose Durchführung des Krieges auch der Humanität zugute komme, darauf bedacht zu sein, der ebenmässigen Ineinanderbildung des militärischen Kriegsgesetzes (*loi de guerre*), der juristisch zu formulirenden Kriegssitte (*droit de guerre*) und der unabweisbaren Kriegsnothwendigkeit (*raison de guerre*) den reichen Schatz geschichtlicher und philosophischer Betrachtung zur Verfügung zu stellen.

Mit Recht bemerkt der Verfasser, dass der Krieg zuoberst als Kampf aufgefasst werden müsse, für welchen aus seiner realistischen Natur Gesetz und Norm zu construiren sei, und bezeichnet die Stellung seiner vorliegenden Schrift zur kriegsvölkerrechtlichen Literatur dahin, dass dieselbe kein eigentliches System des Kriegsvölkerrechtes bringe, sondern der Brüsseler Erklärung vom 27. August 1874, von welcher bisher nur einzelne Bruchstücke bearbeitet wurden, in einer zum ersten Male bewerkstelligten, die Abänderungen des ursprünglichen Entwurfes berücksichtigenden deutschen Uebersetzung zum Ausgangspunkte genommen und hieran die einschlägigen Erläuterungen geknüpft habe.

Nach einer Einleitung über das Kriegsverfahren und das Kriegsrecht, in welcher der Verfasser in sechs Rubriken das Kriegsverfahren unter dem Einflusse der Mystik, des Humanismus, des positiven Völkerrechtes und der juristischen Codifications-Versuche, ferner das Verhältnis der Brüsseler Declaration und des modernen Heerwesens zum Kriegsverfahren in eingehender, lichtvoller Weise historisch und dogmatisch erörtert, bringt derselbe zwei Abschnitte, in deren ersterem der Text der Brüsseler Declaration vom 27. August 1874 sowohl im französischen Originale als auch in deutscher Uebersetzung vorgeführt wird. Im zweiten Abschnitte folgen des Verfassers Erläuterungen zu den einzelnen Rubriken dieser Declaration unter stetem Hinweise auf die betreffenden Annexe derselben. Insoferne nun die Brüsseler Declaration jene Rechtsnormen feststellt, durch welche die Wechselbeziehungen unter staatlich geordneten Völkern arrangirt werden sollen, wenn völkerrechtliche Streitigkeiten entstehen, ist dieselbe eine geeignete Grundlage zur Darstellung des Völkerrechtes im Kriegsfalle. In der That formulirt die Brüsseler Declaration in einer Summe von meistens prägnanten Sätzen das heutige moderne Völkerrecht im Kriege, welches auf der Idee christlicher und allgemein menschlicher Humanität beruht. Der römische Satz, dass nicht in Bündnisgemeinschaft stehende Völker „*hostes*“ seien, wurde schon im Mittelalter durch die Auffassung des canonischen Rechtes beseitigt, dass die christlichen unter einem geistlichen Oberhaupte vereinigten Nationen sich im Verkehr mit einander völkerrechtlich gegenüberstünden, und schon die Päpste

indem sie bei Streitigkeiten der Fürsten untereinander das Richteramt
pruch nahmen, die Anschauung geltend gemacht, dass die Zwistigkeiten
rsten und Völker nicht nach der Willkür der Stärkeren, sondern nach
undsätzen der christlichen Moral und des Rechtes zu entscheiden seien.
ndere haben dieselben aber auch für die Fälle, in denen der Krieg
vermieden werden konnte, bestimmte Normen erlassen, um unnöthige
mkeiten zu verhüten. So wurde z. B. das in der Brüsseler Declaration
13, sub *e*) ausgesprochene Verbot von Waffen, Geschossen oder anderen
tänden, die zur Verursachung von unnützen Qualen geeignet sind,
der Anwendung von Projectilen, welche durch die Petersburger Decla-
vom Jahre 1868 untersagt sind, schon vorbereitet durch das Verbot
z' III. (c. *un X. de sagittar. V.* 15), sich im Kriege gewisser ver-
ler Wurfmaschinen und Pfeilgeschosse zu bedienen.

Im Laufe der historischen Entwicklung, aus welcher nach und nach als
lee des Völkerrechtes die Verschmelzung und Versöhnung der in den
olitischen Vorstellungen wurzelnden Anforderungen mit dem Gedanken
tionalität hervorging (vgl. Arendt, *le droit des gens et la politique*
Revue catholique" 1870, und E. Brusa, *Idea fondamentale del diritto,*
diritto internazionale in ispecie 1872), bildeten sich mit dem Verfalle
pstthumes und Lehenswesens, insbesondere im Zeitalter der Reformation,
nfänge einer auf veränderten Grundlagen aufgebauten Theorie der
eziehungen aus; die Berechtigung zur Kriegführung wird den Vasallen
ochen, der grundlose Krieg wird verworfen; das Recht der Sclaverei
lge der Kriegsgefangenschaft bei Christen wird verworfen, an heid-
oder ungläubigen Gefangenen aber noch aufrecht erhalten. Durch den
ilischen Frieden wurde später zum ersten Male die grundsätzlich
e Anerkennung festgestellt, dass katholische und protestantische Staaten
s gleichberechtigt nebeneinander betrachten, und die religiöse Spaltung
edlichen Verkehr der Staaten nicht hindere.

m 18. Jahrhundert wird der Handel der Neutralen zu Kriegszeiten
tetiger Zunahme der transatlantischen Verkehrsbeziehungen zum Haupt-
e des allgemeinen Völkerrechtes, während im Gefolge der französischen
ion eine maasslose, alle Völker des Continentes ausplündernde Krieg-
auftritt, in welcher Begriff und Recht der Neutralität unterzugehen
n, bis endlich auf dem Wiener Congresse die territoriale Reconstruction
ropäischen Staatenwelt durchgeführt wird. Die Kriegführungen in
Zeit endlich, zwischen dem Pariser und dem Frankfurter Frieden,
856—1871), eröffneten mit ihren grossartigen Resultaten eine Strasse
friedliche Entwicklung der Menschheit und hatten wichtige Errungen-
n zur Folge. So wurde durch die Genfer Convention vom 22. August 1864
end der Verwundeten im Kriege gemildert, 1868 wurde sogar der Ver-
emacht, die Seekriegführung denselben Grundsätzen zu unterwerfen.
de ferner die Agitation für die Anerkennung der Unverletzlichkeit des
igenthumes zur See, die in Nordamerika und in deutschen Hansestädten
chdruck geführt wurde, im deutschen Kriege von 1866 anerkannt.
n, Italien und Oesterreich adoptirten diesen Grundsatz, den Frankreich
1870 verwarf. Der Gebrauch explosiver Geschosse aus den Handfeuer-
wird durch die Petersburger Convention vom 11. December 1868 missbilligt.

wachsenden Lasten zu erleichtern. Angesichts dieser Ers
das lebhafte, actuelle Interesse für die durch die
behandelte Materie bezeugt, ist das vorliegende Werk
Lentner der vollsten Beachtung wert; denn die Erläut
Verfasser der Brüsseler Declaration angefügt hat, sind
und anregend, sie erschöpfen nicht nur den Inhalt dersel
dern fügen auch wertvolles neues Material und positi
welche den tüchtigen Fachmann documentiren.

So z. B. bemerkt Verfasser unter Rubrik: „Wer
zu betrachten ist; von den Combattanten
battanten“ (Art. 9—11, B. D.) unseres Erachtens s
Brüsseler Declaration, anstatt positiv festzustellen, w
Rechte der Kriegführenden zukommen, besser gethan hät
Weg einzuschlagen und einfach zu erklären, welchen Per
Kriegführenden nicht zukommen, und führt selbst jene
die militärische Ebenbürtigkeit nicht zugestanden werden k
dieser Ansicht des Verfassers ist vollkommen zutreffend.
wir dem Verfasser zustimmen, wenn derselbe (S. 86)
Bestimmung der Brüsseler Declaration im Art. 13, lit. *g*
boten ist: „*Toute destruction ou saisie des propri*
ne serait pas impérieusement commandée par nécessi
die „unstatthaften Kriegsmittel“ aus formel
Gründen befremdend findet; die diesfällige Motivirung
gehalten.

Eine selbständige Haltung nimmt der Verfasser
dem Satze der Declaration, dass „offene Städte, O
Dörfer, welche nicht vertheidigt sind, we
noch beschossen werden sollen“ (Art. 15, al.
betont diesem Satze gegenüber der Verfasser, dass de
Erwägungen Anlass biete, weil die Kriegspraxis hie

behelligt zu organisiren, dass endlich der geschlagene Feind auf seinem ckzuge gerade beim Passiren durch Städte und grössere Ortschaften in ordnung und volle Auflösung gebracht werden könne.

Der Verfasser entscheidet sich hier entgegen der Brüsseler Declaration die entgegengesetzte militärische Behauptung, nach welcher nicht das Ver-eidigtsein eines Platzes, sondern weit mehr die Bedeutung, welche derselbe nerhalb der obwaltenden Kriegslage besitze, für den Angriff auf denselben assgebend sei. Desgleichen bemängelt der Verfasser, dass die Brüsseler claration in Rücksicht der Statthaftigkeit der Beschiessung den militärisch chtigen Unterschied zwischen befestigten Positionen und Festungen im geren Sinne nicht in Betracht ziehe.

Wir müssen dem Verfasser zustimmen, wenn derselbe S. 89 bemerkt, ss die diesfalls von der Brüsseler Declaration aufgestellten Rechtssätze in rer bedingten Formulirung und problematischen Anwendbarkeit jedes aktischen Ansehens bar und nur zu sehr geeignet seien, die schärfste litärische Kritik herauszufordern.

Der Verfasser vertheidigt anderseits mit Glück die Bestimmungen der rüsseler Declaration über die Behandlung von Kriegsgefangenen, insoferne ch derselben entwichene Kriegsgefangene nach ihrer Ein-ringung blos mit Disciplinarstrafen belegt oder einer rengeren Beaufsichtigung unterzogen, nicht aber kriegs-chtlich behandelt werden sollen; ferner ein Kriegs-efangener, der in Folge seines gelungenen Fluchtver-ches zu seinem Truppenkörper gelangt ist und später bei nem anderen Anlasse abermals zum Kriegsgefangenen emacht worden ist, wegen seiner früheren Flucht in einerlei Weise zu bestrafen ist (Art. 28 B. D.), welche beide estimmungen der Declaration sehr lebhaft angegriffen und von mancher ite geradezu als unannehmbar erklärt wurden, übrigens auch während der nferenz selbst manchem Bedenken begegneten, und empfiehlt bei dieser legenheit unter Betonung des Satzes, dass es militärisch nicht zu recht-rtigen wäre, Kriegsgefangene auf eine Stufe mit Strafgefangenen zu stellen, ne formelle Trennung im §. 44, I. Thl. des „Dienstreglements für das k. k. terr.-ungar. Heer" (Escortirung von Arrestanten und Kriegsgefangenen).

In überzeugender Weise vertritt der Verfasser (S. 100) gegenüber untschli (Rechtsbuch Art. 624) und L. Neumann (Völkerrecht S. 46 *a*) die nsicht, dass die Entlassung von in Kriegsgefangenschaft gerathenen Offizieren d Mannschaften auf Ehrenwort als unbedingt verpflichtend sich nicht nur f die Combattanten-Eigenschaft oder auf den activen Felddienst, sondern erhaupt auf jede militärische Dienstleistung, sei es in ordentlicher oder ausserordentlicher Verwendung, beziehe, indem er mit Recht den Vorbehalt, ch welchem sich die bedingnisweise Freilassung nur auf die fernere Theil-hme am Kampfe, nicht aber auch auf administrativ-technische und diploma-che Dienstleistungen der Heeresangehörigen beziehen soll, als bei einer fach-nnischen Abschätzung der Verhältnisse des modernen Krieges auch sachlich statthaft bezeichnet und dem österreichischen Dienstreglement, welches den fizieren und Mannschaften das Eingehen derartiger Verbindlichkeiten strenge d unbedingt untersagt, den richtigsten Standpunkt in dieser Frage vindicirt.

Sehr schön und stylvoll sind die hieran sich knüpfenden Ausführungen des Verfassers (S. 102) über die militärische Ehre.

Besondere selbständige Ausführungen widmet der Verfasser der Beendigung des Krieges (S. 154 ff.), welches Stadium von der Brüsseler Conferenz, weil schon ausserhalb der eigentlichen Kriegsaction liegend, nicht mehr in Betracht gezogen wurde, und behandelt diesfalls in präciser Darstellung den Friedensschluss und die Wirkungen des perfecten Friedensschlusses unter schliesslicher Reproducirung der Hauptpunkte des auf Grund des Berliner Vertrages vom 13. Juli 1878 abgeschlossenen russisch-türkischen Friedenstractates von Constantinopel vom 27. Jänner (8. Februar) 1879, welche zugleich in die allmälige Ausgleichung der durch den Kriegszustand geschaffenen Zwangslagen Einblick gewähren sollten.

Wir würden noch manche Hinweisung auf specielle Vorzüge der besprochenen Schrift für angemessen erachten, wenn wir nicht besorgen müssten, den knappen Rahmen einer literarischen Anzeige dadurch zu überschreiten, und so müssen wir uns denn schliesslich damit bescheiden, das vorliegende Buch des Herrn Prof. Dr. Lentner als eine allseitig tüchtige und wertvolle Arbeit zu bezeichnen, welche den von ihr beabsichtigten nützlichen Zweck gewiss auch erfüllen wird. Prof. Dr. Theumann.

Typus des Munitionswagens für die Feld-Artillerie. Vortrag des Stabs-Capitäns der Garde-Artillerie N. A. Tschischikoff; gehalten am 10. November (a. St.) 1879 im kaiserlich russischen technischen Vereine. Mit 4 Figurentafeln. St. Petersburg 1880.

Im 1. Hefte des Jahrganges 1880 der „Mittheilungen“ wurde bereits eine Uebersetzung des auf den Vortrag bezüglichen Berichtes im „Russischen Invaliden“ Nr. 258 vom 27. November 1879 aufgenommen und hiemit der leitende Gedanke der Tschischikoff'schen Bestrebungen zur Kenntnis gebracht.

Die vorliegende Broschüre bringt den interessanten und — namentlich für den Constructeur und Waffenhistoriker — lehrreichen Vortrag vollinhaltlich, und unterstützt durch die beigefügten 4 Figurentafeln wesentlich das Verständnis für die von Tschischikoff an den verschiedenen Systemen und Mustern der Munitionswägen geübte Kritik. Das mit vielem Fleisse und vieler Sachkenntnis gesammelte historische Material, die sachgemässe Darlegung des Entwicklungsganges, der Vor- und Nachtheile der verschiedenen Constructionen sind Beweise für das ernste Studium der von Tschischikoff angeregten Frage und sichern der Broschüre einen bleibenden Wert.

Die systematische Gliederung des Stoffes und die vorurtheilsfreie Kritik lassen leicht das Ziel der Bestrebungen des Autors erkennen: auf eine Construction hinzuweisen, welche in sich die Vortheile sämmtlicher bisher bestandenen und noch bestehenden Typen der Munitionswägen vereint, wobei er keineswegs auf den, bei Erfindern üblichen Fehler verfällt, sein Auge gegenüber den, der Erfindung anhaftenden Mängeln zu verschliessen.

Bei Darlegung des Entwicklungsganges, womit der Vortrag eingeleitet wurde, werden die Munitionswägen bis zum XVIII. Jahrhundert, jene des

I. und des Beginnes des XIX. Jahrhunderts, ferner jene vom ersten el des XIX. Jahrhunderts bis zur Einführung der weittragenden Feld- ıütze, endlich die gegenwärtigen Typen der Munitionswägen besprochen hiebei hauptsächlich nur die Artillerie der Grossmächte berücksichtigt.

Der Einleitung des Vortrages entnehmen wir folgende interessante rische Notizen:

„Die erste Anwendung der Feld-Artillerie (Geschütze und Munitionswägen) in das Jahr 1494 bei Gelegenheit des Feldzuges Carl's VIII. in Italien. Munitionswägen waren primitivster Construction, die Anzahl Zug- .e wurde mit Rücksicht auf die fortzuschaffende Last jedesmal fixirt und Fahrkanoniere folgten dem Wagen zu Fuss. Zu Ende des XVII. Jahr- lerts bestanden in den verschiedenen Artillerien entweder nur 4rädrige .tionswägen, oder 4rädrige vereint mit 2rädrigen. Die zu Ende des I. Jahrhunderts durch Einführung der Patronensäcke und der 'sätze erhöhte Feuerschnelligkeit lenkte die Aufmerksamkeit auf die längliche Beweglichkeit der Munitionswägen, und war es namentlich ɜauval, welcher auf Grund des Studiums der Erfahrungen im sieben- gen Kriege (1756—1763) wesentliche Verbesserungen und Aenderungen hlug, als: Ersatz der zweirädrigen Wägen durch 4rädrige, Einführung eisernen Achsen an Stelle der hölzernen, Anwendung von metallenen büchsen, Vergrösserung des Raddurchmessers und der Geleisweite, wodurch oberflächlicher Berechnung die Beweglichkeit um das 4fache erhöht wurde. ɜauval's Munitionswägen erhielten sich in Frankreich bis zum Jahre 1827 die von Russland im Jahre 1812 eroberten derlei Wägen bis zum ɜ 1850 zur Formirung beweglicher Parks. Laffetenkästen kamen ıt im Jahre 1761 in der Armee des Herzogs Ferdinand in Anwendung; Ehre der Erfindung der Kastenprotzen (Ende des XVIII. Jahrhunderts) hrt den Preussen, und der Einführung einer, der Geschützprotze gleichen enprotze den Engländern.

Nach der historischen Entwicklung wird die Frage der Federung — nwärtig eine russische Lieblingsidee — einer eingehenden Würdigung 'zogen und kommt Tschischikoff an der Hand der Geschichte und der Migout und Bergery, ferner von Morin aufgestellten Theorien zu der nancherseits gewiss ungläubig aufgenommenen — Schlussfolgerung, dass nodernes, rationell construirtes Fuhrwerk die Federung nicht entbehren , welche er geradezu als charakteristisches Merkmal der Zukunfts-Fuhr- e hinstellt.

Im zweiten Theile des Vortrages werden sodann die Vor- und Nach- ɜ der 2- und 4rädrigen Munitionswägen eingehend besprochen, worüber ɜingangs citirte Uebersetzung das Wichtigste enthält. Ergänzend sei hier ɔrgehoben, dass Tschischikoff vornehmlich gegen das Aufsitzen der Fahr- ıschaft argumentirt und zur Begründung seiner Behauptung eingehende nmässige Untersuchungen über den gesammten Kraftwert der dem Wagen ɜspannten Pferde anstellt.

Er führt zu diesem Zwecke den Begriff des mechanischen Pferdes, ich jenes Pferdes an, welches seine Kraft ausschliesslich für den Zug ɐrtet. Bedeuten m und n durch die Erfahrung festzustellende Zahlen,

die aber jedenfalls kleiner als die Einheit sein müssen, so ist, unter Voraussetzung reitender Fahrmannschaft, die Anzahl mechanischer Pferde:

$\left(2+\frac{1}{n}\right)$ beim 2rädrigen mit 3 Pferden bespannten Munitionswagen und

$m.\frac{3\,(n+1)}{n}$ „ 4 „ „ 6 „ „ „ .

Hiedurch kommt man mathematisch zu dem, wohl allgemein bekannten Schlusse, dass die Zuglast per Pferd kein verlässliches Kriterium für die Beurtheilung der Beweglichkeit des Fuhrwerkes ist.

Den Schluss des Vortrages bildet die Skizze eines Munitionswagens, wie sich Tschischikoff denselben als Resultat seiner eingehenden Studien denkt; die vom Constructeur zu erfüllenden Bedingungen sind nach Tschischikoff:

1. Der Wagen muss 4rädrig sein; 2. die Leitung der Pferde hat von einem Kutschbocke aus zu erfolgen; 3. die Vorderräder müssen unterlaufend sein; 4. der neue Wagen soll, ohne Verminderung der Geschosszahl, leicht in einen 2rädrigen verwandelt werden können; 5. aus den Punkten 2 und 4 folgt die Nothwendigkeit des 3spännigen Zuges unter Anwendung der Gabeldeichsel; 6. die Forderung 4 bedingt, dass auf die Hinterachse höchstens $^2/_3$—$^3/_4$ der ganzen Last entfällt; 7. der 5. Bedingung und der normirten Zuglast per Pferd (20 Pud = $327{\cdot}6^{kg}$) entspricht ein Gesammtgewicht des kriegsmässig gepackten Munitionswagens von 60 Pud ($982{\cdot}8^{kg}$); 8. sobald 30 Pud für den Wagen und 30 Pud für die Munition gerechnet werden, können 55 Geschosse und Patronen (leichtes Geschütz vorausgesetzt) mitgeführt werden; 9. sollen in einer Batterie (8 Geschütze) 1080 Geschosse, wie bisher, mitgeführt werden, so sind 20 neue Wägen mit 60 Pferden an Stelle von 12 Wägen mit 72 Pferden nöthig.

Selbstverständlich ruht der Wagenkasten auf Kautschukpuffern. Tschischikoff unterlässt es nicht, die Nachtheile der von ihm vorgeschlagenen Construction hervorzuheben, wobei uns bei dem Versuche der Entkräftung der Nachtheile die Behauptung überrascht, dass die Congruenz der Geschütz- mit der Wagenprotze nur für die papierene Taktik einen Wert hat. Wuich.

Excursions-Bericht der Pionier-Cadetenschule zu Hainburg für das Studienjahr 1878/79. Mit 40 Tafeln.

Der vorliegende Excursions-Bericht der k. k. Pionier-Cadetenschule zu Hainburg für das Studienjahr 1878—79 gibt erneuert Zeugnis von der rationellen Weise, in welcher die Ausbildung der Frequentanten an dieser Schule nach jeder Richtung angestrebt wird.

Der erste Theil des Berichtes bespricht aphoristisch die mit der Frequentanten des 4. Jahrganges durchgeführte dreitägige taktische Excursion. Die Aufgaben, welche gleichzeitig immer die Lösung technischer Ausführungen einschliessen, wie solche der Pionier-Truppe im Felde zufallen, sind glücklich gewählt.

Der allgemeine (2.) Theil enthält in schöner Sprache geschriebene Landschaftsbilder der von den Excursions-Theilnehmern bereisten Strecke. Besonders hervorzuheben sind: „Das k. k. Salzbergwerk Dürrenberg bei

lein", „die Liechtenstein-Klammen" und „die Werndl'sche Waffenfabrik Steyr".

Der technische (3.) Theil, gleichzeitig der interessanteste, bespricht die ahnung der Strecken Salzburg-Bischofshofen-Zell am See, Bischofshofen-thal und Selzthal-Hieflau-Steyr. Er bringt eine sorgfältige, mit richtigem ke getroffene Auswahl von Bauten, Stations- und Werkstätten-Einrich-gen der bereisten Strecken.

Als besonders beachtenswert muss bezeichnet werden: Project der wechslung des Provisoriums über die Enns bei Steyr, die Strassenbrücke die Salzach und die Werkstätten-Einrichtung am Bahnhofe zu Salzburg. von den Frequentanten ausgeführten Zeichnungen sind correct und schön.

Nach einem wohldurchdachten Plane reiht sich Band an Band dieser chte, und im Laufe der Jahre wird ein mit geringen Mitteln geschaffenes k zu Stande kommen, welches die interessantesten Bahnstrecken der archie, sowie andere besondere Objecte der Ingenieurkunde eingehend hreibt.

Die Excursions-Berichte der k. k. Pionier-Cadetenschule, welche auch n in militärischen Kreisen des Auslandes gerechte Würdigung gefunden en, und als Quelle für militär-technische Mittheilungen in Fachblättern tzt wurden *), gereichen nicht nur der Cadetenschule selbst und der nier-Truppe, sondern dem, Dank der Heeresleitung im steten Fortschritte ndlichen ganzen österreichischen Militär-Bildungswesen zur Ehre. Das ptsächliche Verdienst hieran muss dem mit nicht genug anzuerkennendem sse und grösster Selbstlosigkeit rastlos arbeitenden Commandanten der nier-Cadetenschule, Hauptmann Ladislaus Müller des k. k. Pionier-iments, zuerkannt werden, welcher es mit seinem bewährten Lehrkörper einer langen Reihe von Jahre verstanden hat, den guten Ruf der armee-annten Pionier-Cadetenschule ungetrübt zu erhalten und zu erhöhen.

T.

neralkarte von Griechenland und Thessalien mit dem Epirus, nebst einem Supplementblatte, enthaltend: Albanien, Rumelien und Macedonien. Bearbeitet und herausgegeben von V. v. Reitzner, k. k. Hauptmann und Lehrer an der Infanterie-Cadetenschule zu Wien. Reduction 1:1,000.000. Druck des k. k. milit.-geogr. Institutes. Wien 1880. Schworella & Heick. (Preis 1 fl. 60 kr., auf Leinwand 2 fl. 60 kr.)

Bei den im gegenwärtigen Momente schwebenden Grenzstreitigkeiten cheint diese Publication sehr zeitgemäss, nur ist zu bedauern, dass es der tor unterlassen hat, wie dies Kiepert bei der gleichzeitig erschienenen egenheitskarte desselben Gebietes ausführte, die verschiedenen Grenz-positionen in seiner Karte hervorzuheben. Dieselbe ist übrigens fleissig rbeitet und bemüht sich der Autor, möglichst vollständig zu sein und ne Lücke zu lassen. Es sind sogar auch jene Gebietstheile am Devól und

*) Siehe „Darmstädter Militär-Zeitung", in welcher der Aufsatz „Die Waffenfabrik Steyr" als Quelle benützt und angegeben wurde.

der Bielica etc. ausgeführt, welche selbst Kiepert in seiner Karte noch als Terrains inexplorés bezeichnet.

Sollte Letzterem kein so vollständiges Material zu Gebote gestanden sein?

Technisch ist die Karte sehr nett in Farbendruck ausgeführt, wodurch die Lesbarkeit und Uebersichtlichkeit bedeutend gewinnt. Besonders ist dies beim Hauptblatte der Fall. Der Supplementstreifen, der erst einem späteren Entschlusse sein Entstehen zu verdanken scheint, zeigt eine weniger sorgfältige und völlig ungleichmässige Behandlung des Terrains im Vergleich zum Hauptblatte, was leicht zu irriger Auffassung desselben führt.

So z. B. sind die Abhänge der Selca planina, deren höchster Punkt 1306^{m} bezeichnet ist, bedeutend stärker hervorgehoben, als jene des Olympos mit der grössten absoluten Erhebung von 2935^{m}, welche bei der Kiepert'schen Karte sehr bedeutende Steilen aufweisen.

Die Terrain-Darstellung blos durch einfache Tonirung erscheint uns überhaupt für diesen Maassstab eine zu unausgesprochene und würden wir der von Kiepert gewählten Skizzirung nach beiläufigen Horizontallinien entschieden mehr beipflichten, wenn diese Darstellung nur einigermassen sorgfältiger in der Ausführung behandelt und auf das Zusammenpassen der Farben mehr Gewicht gelegt worden wäre.

Der Preis der Karte ist ein ganz bescheidener.

Der Langschwellen-Oberbau der rheinischen Eisenbahn und die bekannteren zweitheiligen Oberbau-Systeme der Neuzeit. Bearbeitet von Louis Hoffmann, Ingenieur der Rheinischen Bahn zu Cöln. Mit 7 lithographirten Tafeln. Berlin 1880. Julius Springer.

Da sich nach Ansicht des Verfassers die eintheiligen Systeme des eisernen Oberbaues bis jetzt nicht bewährt, die dreitheiligen Systeme aber durch den nahezu gleichen Preis von Stahl und Eisen den grössten Theil ihrer Berechtigung verloren haben, so bespricht derselbe nur die zweitheiligen Systeme.

Er beklagt, dass bei den sehr zahlreichen Projecten für eiserne Oberbau-Systeme den Erfahrungen der Praxis und den Lehren der Theorie nicht selten arg widersprochen wird.

Der Langschwellen-Oberbau der Rheinischen Bahn, der sich aus dem System Hilf entwickelte, sei durch richtiges Zusammengehen von Theorie und Praxis entstanden. Bei dieser haben die Oberschiene, die Langschwelle und die Laschen folgende Querschnitte und Trägheitsmomente:

Profile	Querschnitt in Quadrat-Millimeter	Trägheitsmoment in Bezug auf die horizontale Schwerpunkts-Axe
Schiene	3714	8,228.662
Langschwelle	2964	1,596.736
Aussenlasche	3032	3,319.500
Innenlasche	2268	1,733.500

Die Oberschiene hat 130^{mm} Höhe, 58^{mm} Kopfbreite, 10^{mm} Stegstärke und 84^{mm} Steghöhe.

Das Montiren ist äusserst einfach und können 9 Mann, 1 Vorarbeiter und 1 Handlanger im Sommer 600^{m}, im Winter 400^{m} Geleise legen.

Die Broschüre bespricht in's Detail die ganze Ausführung, sodann das System Hilf, das Rahmensystem und jenes von Hohenegger, gibt die Erfahrungen an, die beim Langschwellen-Oberbau gemacht wurden, begründet die Verschiedenheit der Unterhaltungskosten beim Lang- und beim Querschwellen-Oberbau, wobei auf das Abhängigkeits-Verhältnis zwischen Unterhaltungskosten und dem Drucke, welchen die Schwellen auf die Bettung ausüben, hingewiesen wird, und gibt eine Langschwellen- und Querschwellen-Theorie.

Die Broschüre enthält vieles Beachtenswerte, ist sehr fasslich und klar geschrieben und kann bestens empfohlen werden. A.

Organizacion militar universal, por D. Ricardo Villaseñor y Arino, Teniente Coronel graduado, Capitan de Infanteria etc. etc. Madrid 1880.

Den verschiedenen Publicationen, welche die vergleichende Darstellung der Wehrverhältnisse der europäischen und anderen Staaten zum Gegenstande hatten, reiht sich in dem vorliegenden Werke eine auf Grund der dem Verfasser zugänglich gewordenen Gesetze und Verordnungen, dann aus statistischen Jahrbüchern und organisatorischen Aufsätzen mit wahrem Bienenfleisse zusammengetragene Fülle von Daten aller Art, betreffend die Heeresorganisation fast aller Länder der Erde an. Während die meisten Schriften dieser Art naturgemäss als zunächst von Interesse für das grosse Publicum die Kriegsverfassung der hervorragendsten europäischen Armeen behandeln, hat Hauptmann Villaseñor sein Studium auf die Wehrverhältnisse aller Länder des civilisirten Theiles der Erde ausgedehnt, wenn man anders z. B. bei Andorra, San Marino u. dgl. von Heer und Soldaten reden kann.

Im Vorworte entwickelt der genannte Verfasser auf Grund der Thatsache, dass die meisten Nationen ihre Armeen durch die allgemeine Wehrpflicht aufbringen, wodurch im Princip alle Bürger eines Staates auch dessen Vertheidiger sein sollen, die Nothwendigkeit für jeden Militär, die verschiedenen Formen zu kennen, in welchen dieses Princip wirklich in den verschiedenen Reichen Eingang gefunden hat, beziehungsweise alle davon abweichenden Einrichtungen zu erfahren. Hierauf folgt dann die Betrachtung der Heeresorganisation der einzelnen Länder, und zwar in der Art, dass vorerst der Flächeninhalt, die Bevölkerungszahl, die Wehrverfassung im Allgemeinen, dann die Armee im Ganzen und in ihren Theilen zur Besprechung gelangt. Wir bedauern, dass dem Autor für seine mühevolle Arbeit in Bezug auf das Militär-Bildungswesen unseres Kaiserstaates keine neueren Quellen zugänglich geworden, indem er irrigerweise heutzutage noch von Ober-Erziehungshäusern, Artillerie-Schulcompagnien, Cadeten-Instituten etc., kurz von längst entschwundenen Institutionen spricht, bei diesem Capitel auch das k. k. technische und administrative Militär-Comité einreiht, welches doch als Hilfsorgan des Reichs-Kriegsministeriums besser bei dieser Centralbehörde hätte besprochen werden können. Auch die Josefs-Academie figurirt noch unter den Militär-Bildungsanstalten und wird den an derselben abgelegten Studien fälschlich der Eintritt in die Sanitäts-Truppe zugeschrieben. Ueberhaupt ist die dem österreichischen Militär-Sanitätswesen eigenthümliche Trennung in das militärärztliche Offizierscorps, die Sanitäts-

Truppen, die Sanitäts-Anstalten und in die Medicamenten-Anstalten nicht genügend präcisirt, obwohl speciell dieses Capitel „Militär-Sanität“ uns etwas zu breit angelegt erscheint, indem von den 36 Seiten, die überhaupt der österreichischen Armee gewidmet sind, 12 allein diesem Abschnitte zufallen. Dagegen ist der militär-thierärztliche Dienst mit 4 Zeilen abgethan und andere Einrichtungen gar nicht erwähnt.

Bezüglich des freiwilligen Eintrittes in das stehende Heer sei bemerkt, dass der zwölfjährige freiwillige Liniendienst (durch ein Gesetz geregelt) nicht besteht, sowie dass der einjährige Freiwilligendienst zwar hauptsächlich auf eigene Kosten abgeleistet werden kann, wie in dem Buche des Hauptmann Villaseñor richtig bemerkt ist, dass aber, was dort fehlt, auch unter gewissen Bedingungen das gemeinsame Heeresbudget die Kosten für einzelne Aspiranten trägt.

Die Aufgaben der verschiedenen Bureaux des Generalstabs sind wohl richtig angegeben, doch die Zuweisung derselben unrichtig. Vielleicht hätten irgendwo auch einige Worte über den Artillerie- und den Geniestab hinsichtlich ihrer Aufgaben und Verwendung Raum finden können. Einen Specialstab der Intendanz gibt es nicht.

Auch das Capitel „Artillerie“ enthält viele unrichtige Angaben über Organisation, Stand und Bewaffnung.

Bei Besprechung der Genie-Truppen begegnen wir der Anomalie, dass es einmal heisst, dieselben würden gebildet aus 4 Regimentern Ingenieure (*ingenieros*) und 1 Regimente Sapeure (*zapadores*), dagegen an späterer Stelle wieder als Theil der Genie-Truppe vom Pionier-Regimente (*pontoneros*) und den Brücken-Equipagen die Rede ist.

Das vorliegende Werk enthält ferner die mehr oder minder ausführliche Besprechung der Wehrverhältnisse aller souveränen Staaten und Länder Europa's, darunter auch Andorra, San Marino, Monaco, ebenso finden sich vielfache Angaben bezüglich verschiedener Reiche der übrigen Welttheile, wie z. B. über Egypten, Tunis, Tripolis, Marocco, Abessynien, Oranje, Liberia, dann China, Japan, Persien, Afghanistan, Turan, Birma, Annam Siam, Cambodge, Zansibar, die Vereinigten Staaten Nordamerika's, Mexiko, Honduras, Guatemala, Chile, Peru, Bolivia, Venezuela u. s. w., u. s. w.

Eine kurze Durchsicht einiger Daten ergibt auch da einige Abweichungen von der Wirklichkeit. So heisst es beispielsweise, die französische Infanterie sei mit dem „Kropatschek“-Gewehr bewaffnet, die französische Feld-Artillerie mit dem 5^{kg} und 7^{kg} Reffye-Geschütze etc.

Indem wir im Sonstigen die mühsame Arbeit des Capitäns Villaseñor vollstens anerkennen, glauben wir doch schliesslich den Wunsch aussprechen zu müssen, eine Neu-Auflage dieses Buches möge aus einer wiederholten sorgfältigen Sichtung der neuesten Quellen von möglichster Verlässlichkeit (neben den officiellen Vorschriften nennen wir hier besonders Löbell's Jahresberichte) hervorgehen. Besonders wäre auch die Reihenfolge der einzelnen Capitel bei den verschiedenen Staaten thunlichst übereinstimmend zu gestalten, um dadurch den Vergleich ihres Inhaltes zu erleichtern. Bezüglich der mehrfachen Druckfehler, in Anführung deutscher Worte, wollen wir mit dem Autor nicht besonders rechten.

F. H.

a fortification du champ de bataille", *par le L*t *général A. Brialmont. Avec un atlas de dix-neuf planches.*

Manuel de fortification de campagne", *par le L*t *général A. Brialmont, inspecteur général des fortifications et du corps du génie. Avec 313 figures et 4 planches. Bruxelles, librairie militaire C. Muquardt.*

Ein fruchtbarer Autor, ein berühmter Fortificateur ist es, dessen jüngste ifikatorische Schriften wir hier zu besprechen haben. Brialmont's Werke gewiss allen Genie-Offizieren der europäischen Armeen bekannt; in allen sseren Bibliotheken kann man sie finden, in allen höheren Militärschulen den sie genannt und citirt.

Die Gründlichkeit, mit welcher der Autor bei Bearbeitung seines Stoffes Werke geht, die reichen Erfahrungen, welche ihm zur Seite stehen, das unde, unbefangene Urtheil, das er aus allen Errungenschaften der Kriegs-xis schöpft, wo immer sie zu Tage treten, sichern ihm verdientermassen h stets ein aufmerksames Lesepublicum.

La fortification du champ de bataille ist, wie aus der Vorrede zu nehmen, durch den Gedanken entstanden, die *Fortification improvisée*, che 1870—72 in zwei Auflagen erschien, nach den neuesten Erfahrungen gearbeitet wiederzubringen. Das Werk hat sich aber unter den Händen des ors in ein ganz anderes, vollständigeres verändert, indem es nun die ganze lachtfeld-Befestigung, im weitesten Sinne genommen, umfasst.

Der Verfasser glaubt, dass die hier niedergelegten Ansichten und Vor-läge durch längere Zeit giltig bleiben und ihren Wert beibehalten dürften, che Erwartung wohl insofern berechtigt erscheint, als hinsichtlich Wirkung Gebrauch der Feuerwaffen nach menschlicher Voraussicht keine einschnei-den Veränderungen in nächster Zukunft eintreten dürften.

Die 13 Capitel des Werkes behandeln der Reihe nach: Allgemeine achtungen über den Wert der flüchtigen Befestigungen. — Die Schützen-ben (Schutzgräben, *tranchées-abris*). — Arbeitswerkzeug. — Ausführungs-se. — Deckungen für Artillerie und Cavallerie. — Allgemeine Betrach-gen über die Befestigung von Schlachtfeldern überhaupt. — Emplacements Artillerie. — Anwendung der vorgeführten Grundsätze und Formendetails zwei bestimmte Fälle. — Beispiele von Schlachtfeld-Verschanzungen ntenoy, Allerheim, Caldiero, Borodino, Sadowa). — Die Redouten auf dem lachtfelde (Bedingungen, welchen sie genügen müssen, Dimensionen, Tracé, führung, Bestimmung der Besatzung, Typen). — Befestigung von Oertlich-en (allgemeine Grundsätze, Anwendungen, Beispiele). — Vertheidigungs-andsetzung von Umfriedungen, Dämmen, Wäldern; Hindernisse etc. — Rolle Befestigungen im russisch-türkischen Kriege 1877—78 (Kars, Plevna). er Plevna bringt der Autor viel Detail, das ihm theils als Original-Mit-lungen zur Verfügung gestanden, theils aus verschiedenen Journalen ge-melt ist.

Von den Tafeln bringen 10 fortificatorische Details, die anderen 9 sind aufgenommenen Beispielen gewidmet.

Der Text des Buches beginnt mit einem geschichtlichen Rückblicke auf Rolle der Befestigungen in früheren Kriegen.

Schon Carl V. verdankte es den Verschanzungen seiner Truppen, dass er seinen zweimal so starken verbündeten Gegnern so lange Widerstand zu leisten vermochte, bis er Verstärkungen erhielt und nun die Offensive ergreifen und siegen konnte. Der Autor zählt weiter Gelegenheiten auf, in welchen Gustaph Adolph, Louis XIII., Louis XIV., Peter der Grosse, die Oesterreicher und die Preussen im siebenjährigen Kriege, die Oesterreicher 1792 (bei Jemmappes), Erzherzog Carl (Caldiero), Radetzky (Verona, Vallegio), dann besonders die Union-Truppen im amerikanischen Secessionskriege grosse Vortheile von ihren Feldbefestigungen ernteten; er weist ferner auf die Kämpfe bei Sebastopol, dann bei Metz und Paris 1870—71 und den Wert, welcher hiebei den improvisirten Befestigungen zufiel. Der Verfasser macht Napoleon I. und Erzherzog Carl, welche Beide die Bedeutung der Feldbefestigungen sehr richtig erfasst hatten, den Vorwurf, dass sie in der Praxis die Ausnützung der Vortheile der Fortification meist unterliessen; in den beiden grossen Hauptschlachten zu Waterloo und Aspern würden sich die Verhältnisse andernfalls wohl ziemlich anders gestaltet haben. Ebenso unterliessen es die Oesterreicher 1859, von den Hilfsmitteln der Feld-Fortification ausreichend Gebrauch zu machen, die Franzosen jedoch fielen nicht in den gleichen Fehler (Vercelli, Palestro, Turbigo).

Schon die unionistischen Generale Barnard und Wright wurden durch ihre auf den Schlachtfeldern gesammelten Erfahrungen zu dem Ausspruche geleitet, dass selbst die einfachste flüchtige Befestigung, wenn sie nur den Schützen gegen Gewehrgeschosse genügend sichert und gut besetzt und vertheidigt wird, in der Front unangreifbar sei. Gegen solche flüchtige Anlagen sind namentlich von Seite der Franzosen viele Vorwürfe erhoben worden, insbesondere dass die Truppen aus denselben nicht herauszubringen seien, sich ausserhalb der deckenden Gräben und Brustwehren aber unsicher fühlen. Dagegen bemerkt der Verfasser sehr richtig, dass die Vermeidung dieser Uebelstände nur von der militärischen Erziehung und Drillung des Mannes abhänge, von den Anschauungen, die man demselben über derlei Befestigungen und ihre richtige Benützung beibringt.

Rücksichtlich der Betheilung der Mannschaft mit Arbeitswerkzeug zur Ausführung der flüchtigen Befestigungen gehen die Ansichten noch auseinander. In allen fremdländischen Armeen wird diese Frage noch erwogen und die Details ihrer praktischen Durchführung discutirt. Soll man die ganze Mannschaft mit Werkzeug versehen oder nur einen Theil derselben; soll man ihr langstieliges oder kurzstieliges geben; soll das ganze Werkzeug von den Leuten getragen oder ein Theil desselben auf Wägen oder Maulthieren fortgebracht werden; ist die Wahl eines Einheitswerkzeuges (Schaufel, Säge, Hacke, wie der österreichische Infanterie-Spaten) den verschiedenen Einzeln-Werkzeugen vorzuziehen etc.?

Das sind Fragen, die in den meisten Staaten noch nicht ganz endgiltig entschieden sind.

Der Verfasser führt verschiedene Einrichtungen, wie sie in den einzelnen Heeren bestehen, vor, lobt die österreichische Eintheilung, ohne sich aber mit Bestimmtheit für eine derselben auszusprechen.

Wir meinen, dass zahlreiche günstige Erfahrungen, die mit dem in Oesterreich-Ungarn angenommenen Infanterie-Spaten in der Praxis im Krieg und Frieden

nacht wurden, unbedingt für denselben gegenüber jeder anderen Combination echen — wenn auch in jüngster Zeit in einem französischen Militär- rnal dieser Spaten ein Spielzeug genannt wurde, das für den Gebrauch Felde wohl nicht ernst genommen werden könne.

Im zweiten Capitel bespricht General-Lieutenant Brialmont die Profil- hältnisse und führt die in Oesterreich-Ungarn, Italien, Deutschland und nkreich als Normalien eingeführten Muster von Schützengräben und Schutz- ben auf, begleitet von zahlreichen Versuchs-Ergebnissen auf den Uebungs- Exercirplätzen. Der Autor hält die in Oesterreich-Ungarn gebräuchlichen nets auf der Brustwehrkrone der Schützengräben (beziehungsweise Ein- tung von Scharten) nur dann für zweckdienlich, wenn die Schützengräben mit einem Glied besetzt werden — ist also wohl damit nicht einver- den, dass ein zweites Glied über die Bonnets feuere.

Einen Fehler sieht der Verfasser in allen österreichischen flüchtigen estigungen darin, dass ihre Profilverhältnisse das Ueberschreiten sehr chweren, während doch ein Hauptgrundsatz dieser Anlagen sei, die offen- Defensive zu erleichtern. Wir vermögen diese Anschauung nicht zu len. Er verlangt als Normalprofil: 80^{cm} Brustwehrhöhe, 50^{cm} Grabentiefe, $-2^1/_2{}^m$ obere Grabenbreite, letztere, damit man mit zwei Gliedern feuern könne rückwärts noch Raum für die Unteroffiziere und Offiziere bleibe, welche ufs Leitung des Feuers hinter der Schützenlinie hin und her gehen können. bei uns eingeführte Brustwehrdicke von 40^{cm} wird als nicht ausreichend esehen, weil Versuche in Frankreich gezeigt haben sollen, dass auf Schritt abgefeuerte Gewehr-Projectile selbst durch 50^{cm} dicke Erdan- üttungen durchgeschlagen haben; man sollte daher wenigstens 50^{cm}, im migen Erdreich 80^{cm} Dicke geben.

Die österreichische Dimensionirung wurde nicht nur aus den Versuchs- ebnissen, die hier eben so bekannt waren, sondern auch aus einem prak- chen Calcul abgeleitet. Ehe nämlich der Angreifer die ganz kurzen Distanzen eicht, muss der Kampf bei der gegenwärtigen Wirkungsfähigkeit des Infan- iefeuers schon der Hauptsache nach entschieden sein; der Angreifer wird her schon umgekehrt sein, oder der Vertheidiger den Schützengraben ver- sen haben. Auf 100^m wurde aber auch bei den französischen Versuchen r 42^{cm} Eindringungstiefe erreicht. Lässt es der Vertheidiger aber selbst f ein Handgemenge ankommen, dann wird der avancirende Angreifer kaum f 25^m halten, um die Brustwehren zu durchschiessen. Ob aber ein Schützen- aben mit 1^m oder 2^m Breite, 40^{cm} oder 80^{cm} Brustwehrdicke ausgehoben rden solle, 35^{cm} oder 80^{cm} tief, das ist wegen des Bedarfes an Zeit und gen des Aufwandes an physischer Kraft der Truppen bei dieser Arbeits- stung, unmittelbar vor dem Kampfe, gewiss von Belang. Man beachte auch, ss die Brustwehrdicke unmittelbar unter dem Kamme rasch zunimmt und ispielsweise bei unseren Schützengräben in der Höhe der Schartensohlen non 90^{cm} beträgt.

Seite 76 ist der Befürchtung Ausdruck gegeben, dass nach anhaltendem brauche die Hackenseite und die Sägeseite des österreichisch-ungarischen fanterie-Spatens unbrauchbar sein werden — was bekanntlich nach den sherigen Erfahrungen nicht eingetroffen ist, indem das Material von vor- glicher Qualität ist.

Nach Erledigung aller kleinen Detailfragen gibt der Verfasser nun allgemeine Betrachtungen über die Befestigung von Schlachtfeldern, wobei er auch speciell das vom k. k. Obersten Baron Pidoll empfohlene Befestigungs-System („Oesterr. militär. Zeitschrift" 1868) anführt. Er befasst sich ferner etwas eingehender auch mit der Streitfrage, ob man für gewöhnlich den Infanterie-Schanzen oder den Schanzen mit gemischter Besatzung (Infanterie und Artillerie) den Vorzug geben solle. Nach Aufzählung aller Vor- und Nachtheile der beiden Fälle entscheidet sich der Autor für letztere. Er scheint hier unvermerkt in eine vielleicht etwas zu enge Auffassung gerathen zu sein, was den Genie-Offizieren so leicht passiren kann. Wir sehen im Vordergrunde unseres Calculbildes die grossen Schanzen, und was dazwischen oder dahinter liegt, wird von diesen leicht verdeckt und entzieht sich den Blicken des geistigen Auges. Um die Schanze dreht sich Alles, zu ihr steht Alles in Beziehung. Diese Ordnung der Dinge ist uns namentlich an der Stelle aufgefallen, wo als ein Hauptargument für die Besetzung der Schanzen auch mit Geschütz angeführt ist, dass man dann den in das Intervalle eindringenden Angriffs-Colonnen bis auf 3000^{m} wird nachschiessen können (was mit dem Infanteriegewehr nicht möglich ist), daher auch an der Kehlseite Geschützstände herzurichten sind.

Immerhin kann man die Seite 144 angeführten Fälle, in welchen die Einstellung von Geschütz in geschlossene Schanzen befürwortet wird, acceptiren; sie sind allgemein genug gehalten und hätten sich wohl dahin kürzer fassen lassen: wenn die taktischen Verhältnisse des Kampfterrains und die Emplacements-Verhältnisse die Placirung von Geschütz in eine Schanze nothwendig und unausweichlich machen, dann stelle man es ohneweiters hinein, wenn nicht, dann nicht.

Eines muss hier auch bemerkt werden. Man kann nicht vorsichtig genug sein, wenn man aus älteren Beispielen Beweise für Behauptungen, die sich auf die Verhältnisse der Gegenwart beziehen, ableiten will. Auch vor 180 Jahren war die Taktik (Waffenwirkung) Basis der Feldbefestigung — aber welcher Unterschied obwaltet zwischen der Gefechtsweise von damals und jener von heute!

Das VII. Capitel über die Placirung der Artillerie gehört eigentlich nicht mehr in den Rahmen des uns vorliegenden Buches, sondern mehr in die reine Taktik und enthält allgemein anerkannte Grundsätze.

Die beiden Beispiele, welche der Verfasser vorführt, um an denselben die Anwendung der vorher entwickelten Grundsätze für die Anlage von Schlachtfeld-Befestigungen zu zeigen, dürften vielleicht nicht ganz unanfechtbar sein. Das erste Beispiel stellt die Befestigungen auf dem rechten Flügel einer ausgebreiteten Stellung vor. Das Terrain ist ein langgestreckter Rücken mit gegen vorne und gegen rückwärts sanft abgedachten Hängen. Auf dem Rücken dehnt sich eine lange Linie von Befestigungen (Batterien, offene Schanzen, Abtheilungsgräben) aus, in welchen Infanterie und Artillerie nebeneinander Platz finden.

Die Reserven stehen auf dem rückwärtigen Hange, nur durch den vorliegenden Rücken gegen Sicht gedeckt. Das Vorfeld ist anscheinend ganz offen. Wird diese Anordnung ungetheilten Beifall finden? Es scheint wohl mit Rücksicht auf die gegenwärtige Wirkung der Feuerwaffen nicht immer

zweckmässig oder auch nur unausweichlich, Artillerie und Infanterie neben einander auf eine Linie zu stellen. Ueberhaupt nur eine Linie zu organisiren, ist anerkannt eine schwache fortificatorische Form und hat in der Praxis oft genug zu Misgeschicken geführt, zumal wenn, wie hier, auch auf eine Sicherung des Rückzuges nicht Bedacht genommen wurde. Der kleine, uns vorliegende Plan mit dem Beispiele I zeigt überhaupt zu wenig Detail für eine vollständige Beurtheilung der Intentionen des Projectanten. Vom Anmarsch-Terrain des Angreifers sieht man fast nichts, vom anfänglichen Kampfterrain nur wenig; der voraussichtlichen Dispositionen des Angreifers ist nicht gedacht, der ganze taktische Calcul — das Pro und Contra für die Massnahmen der beiden Gegner, diese taktische Basis der Befestigungsanlage — ist nicht angeführt. Eine Prüfung der Profil-Verhältnisse wird — nebenbei gesagt — vielleicht auch zeigen, dass die diesseitigen Abdachungen des besetzten Höhenrückens mit dem absteigenden Aste der Flugbahnen des auf grosse Distanzen abgegebenen feindlichen Infanterie-Massenfeuers parallel liegen, daher die hier im vollkommen rasanten Feuer postirte 2. und 3. Brigade in hohem Grade gefährdet sind und der Deckungen nicht entbehren können.

Aehnliches lässt sich vom 2. Beispiele sagen, welches die Befestigungen eines grösseren, ein ganzes Gefechtsfeld umfassenden Terrain-Abschnittes darstellt. Es ist eine reine Defensivstellung. Vielleicht sind die Befestigungen zu sehr zusammengedrängt. Im Ganzen spricht es mehr an, als das 1. Beispiel.

In dem Capitel über die Redouten gibt der Verfasser drei Typen für solche. Type I ist eine geschlossene Schanze für eine Compagnie Infanterie; Type II eine geschlossene Schanze für zwei Compagnien Infanterie und eine Batterie (6 Geschütze); Type III ist eine grosse Redoute für ein Bataillon Infanterie.

Die Infanterie-Schanze Type I zeigt ein sehr einfaches Trace mit sehr geringer Tiefe. Die beiden Flanken haben jene charakteristische, nach rechtwinkeligen Staffeln gebrochene Tracirung erhalten, welche der Verfasser gerne anwendet. Sie bietet manche Vortheile; nur in der directen Feuerrichtung auf das unmittelbare Vorfeld hat sie bei jedem Staffel die Nachtheile, welche jeder rechtwinkelige Saillant rücksichtlich der Feuerabgabe in der Richtung der Capital-Linie aufweist. Die grosse Redoute Type II hat 17 vorbereitete Geschützstände, welche im Saillantwinkel, in den beiden Schulter- und den beiden Kehlwinkeln angeordnet sind. Die grosse Infanterie-Redoute Type III hat an der Kehlseite ein sechsseitiges, quer über die Kehllinie gelegtes Reduit mit besonderem Eingang vom Aussenterrain. Die Redoute hat die gewöhnliche Lunettenform. Bemerkenswert sind die kleinen, von den inneren Schutzgräben der Facen und Flanken gegen den Hofraum rechtwinkelig abzweigenden, von 10 zu 10^m angeordneten Seiten-Schutzgräben mit besonderer Parados, um den Kammlinien-Besatzungen auch gegen Enfilirfeuer Schutz zu bieten. Man darf jedoch nicht übersehen, dass bei gleichzeitig *en face* einfallendem Shrapnelfeuer die nahe den rückwärtigen Enden dieser Gräbchen postirte Mannschaft bei dem nicht bedeutenden Aufzuge der Kammlinien ($1{\cdot}7^m$) den nöthigen Schutz nicht mehr findet. Immerhin ist aber bei dieser Anordnung die Communication im Hauptschutzgraben einfacher und

leichter, als wenn die Anschüttungen der kleinen Parados, wie es erwünscht scheint, traversenartig an die Bankets stossen und zur Vermittlung der Communication um deren innere Enden Umzugsgräbchen gezogen würden.

Das Capitel über die Vertheidigungs-Instandsetzung von Ortschaften ist sehr eingehend geschrieben. Der Verfasser sucht die mannigfachen Zwecke, welche durch die Vertheidigung einer Ortschaft erreicht werden sollen, genau zu präcisiren und führt zahlreiche Fälle aus der Kriegsgeschichte an, in welchen dieselbe von guten Erfolgen begleitet war.

Der Verfasser theilt die zu vertheidigenden Ortschaften in drei Kategorien ein: 1. Orte, die als selbständige Posten einzurichten sind, 2. Orte, die in einer Schlachtlinie, 3. Orte, welche am Flügel einer solchen liegen. Bemerkenswert ist die Art und Weise der für günstig liegende oder sonst entsprechende Orte der beiden letzten Kategorien empfohlenen Befestigungsweise. Nachdem nur von Infanterie angegriffene Orte einen nahezu unüberwindlichen Widerstand leisten können, andere aber, bei denen der Angriff durch Artilleriefeuer gehörig vorbereitet wurde, dem Feinde um so leichter in die Hände fallen, so muss die Vertheidigung, namentlich im Innern, zwar für Infanteriefeuer eingerichtet, aber zumal nach aussen so organisirt werden, dass die eigentliche Vertheidigungslinie vom feindlichen Geschützfeuer möglichst wenig zu leiden habe. Hiezu empfiehlt sich eine sorgfältige Abschnitts-Vertheidigung innen und die Verschanzung des ganzen Ortes aussen. In den angeführten Beispielen besteht letztere aus vier geschlossenen Schanzen, nach den Ecken eines Vierecks situirt, mit dazwischenliegenden Verbindungslinien (Schützengräben, Abtheilungsgräben, selbst Batterielinien oder auch nur Hindernisstreifen). Diese Anordnung lässt allerdings eine sehr hartnäckige Vertheidigung zu, macht aber auch viel Arbeit. Ueberhaupt will der Autor ausgiebigen Gebrauch von Erde als Deckmittel bei Vertheidigungs-Instandsetzung von Ortschaften. „*Nous sommes donc partisan de l'emploi de la terre comme masse couvrante, dans la défense des villages.*“

Wir haben vielleicht schon zu viel davon gesprochen, wo wir glauben mit dem Verfasser nicht vollkommen gleicher Ansicht zu sein, es möge daher hier noch besonders betont werden, dass das vorliegende Buch reich an geistvollen Reflexionen, an treffender Kritik wie an positiven Vorschlägen und markanten Aussprüchen ist.

Das zweite, eingangs erwähnte Werk: „*Manuel de fortification de campagne*“ ist ein Abkomme des eben besprochenen. Während jenes einerseits ein Sammelwerk, anderseits wohl auch ein bischen Streitschrift ist, gehört dieses zu den Lehrbüchern. In jenem wurde das reichlich vorhandene Material aus dem ganzen internationalen Gebiete der Fortification zusammengefasst, geprüft, und aus demselben wurden die Grundsätze für die Anlage der Schlachtfeld-Befestigungen abgeleitet. Im „*Manuel*“ werden diese Grundsätze, die Resultate jenes Buches, gelehrt, mit der nöthigen Beigabe auch alles untergeordneten Details. Dabei war nun nicht zu vermeiden, dass beide Bücher viel Stoff gemeinsam haben.

In der jüngst in Brüssel creirten Schule zum Unterrichte in der Befestigungskunst für Offiziere und Unteroffiziere der Infanterie ist das vorliegende

Buch als Lehrbuch eingeführt. Es behandelt den Gegenstand in erschöpfender Weise, ist klar und leichtfasslich geschrieben und mit zahlreichen Figuren ausgestattet, unter welchen manche österreichische und preussische Typen zu finden sind. Es wird seinen Zweck zweifellos in vorzüglicher Weise erfüllen.

J. C.

Das schwimmende Flottenmaterial der Seemächte. Eine kurzgefasste Beschreibung der wichtigsten europäischen, amerikanischen und asiatischen Kriegsschiffe der neueren und neuesten Zeit. Für Freunde des Seewesens, sowie als Leitfaden der Schiffs-Typenkunde zusammengestellt von J. F. v. Kronenfels, k. k. Hauptmann d. R. Mit 270 in den Text gedruckten Holzschnitten. In 4 Abtheilungen (Heften) à 1 fl. 65 kr. = 3 Mark. Hartleben. Wien, Budapest, Leipzig 1880.

Der Autor hat sich bereits durch zwei Werke um die Verbreitung der Kenntnisse über das Marinewesen sehr verdient gemacht. Es sind dies „Die Marine", eine gemeinfassliche Darstellung des gesammten Seewesens (sehr erweiterte und vollständige Umarbeitung des seinerzeit unter dem gleichen Titel erschienenen, vom Contre-Admiral Brommy und Fregatten-Capitän Littrow verfassten Werkes) und „Alphabetisches Verzeichnis der am häufigsten vorkommenden See-Ausdrücke nebst kurzen Erklärungen". (Recensionen siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1878 und 1879.)

Das vorliegende Werk ist gleichsam eine Fortsetzung und Ergänzung des im erstgenannten Werke „Die Marine" über diesen Gegenstand Gesagten. Während jedoch in jenem Werke mehr eine historische Darstellung der Entwicklung der gegenwärtigen Panzerschiff-Constructionen gegeben wurde, daher nur einzelne Schiffe, die gleichsam den Charakter bestimmter Schiffstypen veranschaulichten, detailirtere Beschreibung erfuhren, sind hier alle Schiffe der Seemächte vorgeführt, und von den meisten innere Einrichtung, Panzerung, Bestückung und sonstiges wissenswertes Detail angegeben. Hiedurch ist der Leser in den Stand gesetzt, sich über die Gattung, Stärke und Leistungsfähigkeit jedes Schiffes zutreffende Vorstellungen machen zu können. Das vorliegende Werk ist daher ein praktisches, sehr empfehlenswertes Nachschlagebuch, wenn man über irgend ein Kriegsschiff im Allgemeinen orientirt sein will.

Die bisher ausgegebenen 3 Abtheilungen enthalten das Flottenmaterial von:

Argentinische Republik, Brasilien, Chile, China, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Griechenland, Italien, Japan, Niederlande, Norwegen.

Die demnächst erscheinende 4. Abtheilung wird enthalten:

Oesterreich-Ungarn, Peru, Portugal, Russland, Schweden, Spanien, Türkei, Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Bei den europäischen Staaten sind überall auch historische Notizen über die Gründung und den Bestand der Flotten in verschiedenen Zeitperioden angegeben, — gleichsam Skizzen ihrer Entwicklung. Bei Deutschland und Oesterreich-Ungarn sind auch ein chronologisches Verzeichnis sämmtlicher

Schiffe und Fahrzeuge von 1848—1880, beziehungsweise 1814—1880 (Schiffszuwachs und Abgang), und ein alphabetisches Verzeichnis sämmtlicher Schiffe und Fahrzeuge von 1848—1880 mit kurzen Notizen über Stapellauf, Condemnirung etc. aufgenommen (Schluss der 3. Abtheilung).

Das Capitel über Deutschlands Kriegsmarine ist besonders aufmerksam bearbeitet und graphisch reich ausgestattet mit grossen Detaildurchschnitten, Deck- und Batterie-Plänen der Schiffe, Constructionsdetails der Panzerung, des Schiffskörpers (Hauptspanten) etc. Zunächst ist das gleichfalls mit vielen grossen Figuren — Durchschnitten, Ansichten, Deck- und Batterie-Plänen — illustrirte Capitel über die französische Kriegsmarine, dann jenes über die englische zu nennen.

In eine Prüfung der Detailangaben einzugehen, mussten wir wohl fachkundigen Federn überlassen. Dagegen müssen wir hier hervorheben, dass das Studium des Seewesens stets ein Lieblingsstudium des Verfassers gewesen ist, dem er alle seine Mussestunden widmete und dem er, zumal in den letzten Jahren, da er über seine Zeit frei verfügte, sich mit ganzer Seele hingab und hiebei von hervorragenden Fachmännern bereitwillig unterstützt wurde. Die sehr günstige, erfolgreiche Aufnahme seiner bisherigen Werke aus dem Gebiete des Seewesens und die durchwegs günstigen Urtheile über dieselben dürfen wohl als anerkennende Beweise für die Aufrichtigkeit und den Ernst seines Strebens, wie für die Tüchtigkeit und den inneren Wert seiner Arbeiten angesehen werden.

Das vorliegende Werk und „Die Marine“ sind in der That sehr geeignet, ein vollständiges Bild der bestehenden Kriegsmarinen zu geben. Welchen Wert solche Darstellungen, besonders für Offiziere, haben, welche z. B. bei Anlage und Vertheidigung von Küstenbefestigungen mitzuwirken berufen sein können, ist schon an anderer Stelle hervorgehoben worden und braucht hier nicht mehr besonders dargelegt zu werden. Es gilt dies zumal von dem vorliegenden Werke, da es mehr Detail bietet, das den Artillerie- und Genie-Offizier interessirt. Es kann daher allen, zumal jenen, welche bereits das Werk „Die Marine“ besitzen, wärmstens empfohlen werden. J. C.

Signaturen in- und ausländischer Plan- und Kartenwerke nebst Angabe der in Karten und Plänen am häufigsten vorkommenden Worte in 10 Sprachen. Von Josef Zaffauk, Edler v. Orion, k. k. Major an der technischen Militär-Academie. Mit 34 Figuren-Tafeln. Wien 1880. Selbstverlag des Verfassers und in Commission bei L. W. Seidel & Sohn.

Dieses Werk ist eine vermehrte und verbesserte Neu-Ausgabe des „Compendiums cartographischer Signaturen“ desselben Verfassers, welches in den „Mittheilungen“ (1878) bereits anerkennende Besprechung erfuhr.

Es enthält Angaben über die Verjüngungsverhältnisse aller officiellen inländischen und der wichtigsten ausländischen Plan- und Kartenwerke, Uebersetzungen und Abkürzungen der in Karten am häufigsten vorkommenden Worte in böhmischer, bulgarischer, deutscher, französischer, italienischer, kroatischer, polnischer, rumänischer, slovenischer und ungarischer Sprache, Abkürzungen der Endworte bei Ortsnamen; dann auf den 34 Tafeln: Plan-Maassstäbe, Böschungs-

und Anlage-Maassstäbe und Anlage-Scalen, Signaturen (Zeichenschlüssel) aller officiellen und sonst bedeutenderen Kartenwerke Oesterreich-Ungarns, der Karten von Scheda, Schlacher und Albach, ferner der hervorragenderen preussischen, bayerischen, deutschen, schweizerischen, italienischen, französischen und russischen Karten.

Die Anordnung des Textes ist recht zweckmässig, die Zeichnungen der Tafeln sind sehr nett und deutlich ausgeführt.

Der als Lehrer an der technischen Militär-Academie in Wien wirkende und als Schriftsteller im Fache der Terraindarstellung und des Kartenwesens bekannte Verfasser hat die Bearbeitung seiner „Signaturen" mit grösster Gewissenhaftigkeit durchgeführt und auf diese Weise eine wirklich verdienstliche Arbeit geliefert. Es genügt daher wohl nur vorstehende Inhalts-Andeutung, um jeden Leser, der mit dem Studium verschiedenartiger Karten von verschiedenen Ländern zu thun hat, den praktischen Wert dieses Büchleins erkennen zu lassen. J-k.

Militärische Classiker des In- und Auslandes. Mit Einleitungen und Erläuterungen hervorragender militärischer Schriftsteller. Herausgegeben von G. v. Marées, Major im Neben-Etat des Grossen Generalstabes. Berlin 1880. Schneider & Comp. (Goldschmidt & Wilhelmi), kgl. Hof-Buchhandlung.

Die genannte Buchhandlung Schneider & Comp. unternimmt es, eine Sammlung der besten kriegstheoretischen Werke der hervorragendsten Militär-Schriftsteller aus der Zeitepoche der letzten 100 Jahre in einer neuen, billigen Ausgabe den Offizieren leichter zugänglich zu machen. Mit der Herausgabe ist Major G. v. Marées (Redacteur der bekannten, sehr lesenswerten „Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine") betraut. Die Verfassung der Einleitungen und Erläuterungen etc. haben übernommen: Oberst W. v. Scherff, Commandeur des 3. rheinischen Infanterie-Regiments Nr. 29, Oberstlieutenant v. Boguslawski, Bataillons-Commandeur im 1. westpreussischen Grenadier-Regiment Nr. 6 und die Majore v. Taysen und Freiherr v. d. Goltz des Grossen Generalstabes. Diese Namen von gutem Klange berechtigen wohl zu der Erwartung, dass dieses literarische Unternehmen ein sehr nutzbringendes sein werde.

Die Sammlung soll etwa 15 Hefte umfassen, jedes ungefähr 10 Bogen stark, à 1 Mark 50 Pfg., welche in Zwischenräumen von 4 — 6 Wochen erscheinen.

Zunächst sind zur Veröffentlichung Schriften von Friedrich dem Grossen, Scharnhorst, Clausewitz, Napoleon I., Jomini ausersehen.

Das erste Heft enthält „Die General-Principia vom Kriege" und Anderes von Friedrich dem Grossen, erläutert und mit Anmerkungen versehen vom Major v. Taysen des Grossen Generalstabes. (Mit 20 Plänen im Texte.) Die Schriften Friedrich's II. sind in den militärischen Kreisen der Gegenwart weniger bekannt, als sie unstreitig verdienten. Es sind nicht allein Ausssprüche und Lehren, welche allezeit giltig bleiben und diese Schriften lesenswert

machen, sondern der energische Geist, die praktischen Anschauungen des Königs über den Krieg und was daran hängt, die da klar und lebendig zum Ausdrucke kommen und einen tiefen Einblick in das Wesen seiner sehr bewegten und ereignisreichen Zeitepoche gewähren. Insbesondere die General-Principia sind nach ihrer Entstehung und Bestimmung in erster Linie zu nennen. „Es ist — sagt Major v. Taysen — die Stammschrift, und manche der späteren Aufsätze sind nichts Anderes, als von den inzwischen eingetretenen Veränderungen der äusseren Verhältnisse dictirte Variationen des ursprünglichen Themas.“ Der umgearbeitete zweite Entwurf dieser Schrift wurde im April 1748 beendet. Vier Jahre später veranstaltete der König eine deutsche Uebersetzung des französisch geschriebenen Originales für seine Generale, die er wieder mit Zusätzen versah und drucken liess. Im vorliegenden Hefte ist diese Uebersetzung reproducirt, ergänzt durch einige Capitel aus dem im geheimen Staatsarchive vorhandenen Originale, die fortgelassen worden waren (*„des projets de campagne“, „des talents qu'il faut à un général“, de l'attaque et de la défense des places“*).

„Die General-Principia wurden nur den höheren Truppenführern behändigt, und zwar mit einer jedem Exemplare vorgesetzten, auch hier abgedruckten Ordre, aus welcher erhellt, welchen Wert der König darauf legte, dass die für seine Gehilfen bestimmten Lehren nicht weitere Verbreitung finden und dann auch dem Feinde zu Nutzen kommen könnten.“

An seinen Bruder, welchem er auch das Werk übersendet, schreibt der König: „. . . . . es ist die Frucht unserer Feldzüge und meines Nachdenkens. Ich habe mit dem ganzen Fleisse gearbeitet, dessen ich fähig bin . . . . Es gibt vielleicht keine Kunst, über welche so viele Bücher geschrieben sind, als über den Krieg. Ich habe dieselben fast alle gelesen, aber ich kann dreist behaupten, dass Sie in keinem derselben die Dinge so präcis ausgedrückt und so der Natur unserer Armee angepasst finden.“

Um von dem Charakter, in welchem die Schrift verfasst ist, ein kleines Bild zu geben, sei gestattet, hier nur einige kurze Stellen wiederzugeben. Wir schlagen den XXII. Articul auf: „Von den Treffen und von Bataillen“. 4. „Defension von einen Retranchement“. „Ich habe schon gesaget und wiederhohle es noch einmahl, dass Ich Meine Armée niemahls retranchiren werde, es sey dann, dass Ich eine Belagerung unternähme, und dennoch würde es besser seyn, den zum Succurs anrückenden Feind entgegen zu gehen. Wir wollen aber einmahl supponiren, als wollten wir uns retranchiren; In solchen Falle nun, will ich die allervortheilhafteste Art solches zu thun, allhier vorschlagen.“ Der König gibt nun einige allgemeine Andeutungen. „Man occupirt ein kleines Terrain, damit man solches mit Bataillons, so aneinander hängen, garniren könne; Man menagirt sich noch 2 oder 3 grosse Reserves von Infanterie, um sie in der Bataille nach denjenigen Ort schicken zu können, wo der Feind die grösseste Efforts thut; Man bordirt die Parapets mit Bataillons, und setzet Reserves dahinter, so, dass letztere von allen Seiten egalement, bey der Hand seyn, die Cavallerie ist hinter diese Reserves auf einer Linie rangirt. Das Retranchement muss wohl appuyiret werden; . . . . .“ Nun folgen drei Beispiele von Verschanzungen. „Der Plan von Nr. 3 zeiget eine andere Art von Retranchements, so in *Redoutes saillantes* und in *Redoutes retirées* bestehet, welche sich flanquiren, und welche durch ein Retranchement

zusammen gefüget seynd; Diese Art von Fortification machet die Saillants zum *point d'attaque,* und da deren nur einige seynd, so kan man sie nun so viel geschwinder perfektioniren, als wenn man die gantze Fronte egalement fortificiren müste, das Mousqueterie-Feuer von denen *Redoutes saillantes* kreutzet sich, folglich müssen sie nicht mehr als 600 Schritt, eine von der andern entfernt seyn. Unsere Infanterie defendirt ein Retranchement durch Decharges von gantzen Bataillons, jeder Soldat muss mit 100 Schuss versehen seyn, und man meliret so viel Canons als man nur kan, zwischen denen Bataillons und in der Spitze der Redouten. So lange der Feind in der ferne ist, wird er mit Kugeln, auf 400 Schritt aber, mit Cartetschen beschossen; Gesetzt nun, dass ohnerachtet der Stärke Eures Retranchements, und Eures sehr heftigen Feuers, der Feind an einen Ort percirte, so avanciret alsdann die Reserve von Infanterie auf ihn, und jaget denselben zurück, gesetzt aber auch, dass die Reserve pliirte, so muss alsdann die Cavallerie ihre äusserste Efforts thun, um den Feind zu repoussiren."

„5. Warum die Retranchements forciret werden." — „Die mehresten Retranchements werden forciret, weil sie nicht nach den Regeln gemacht seynd, oder weil derjenige, so sie defendiret, tournirt wird, oder weil die Trouppen darin furchtsam seynd, auch weil derjenige so attaquiret, seine Mouvements frey hat, und dabey mehr Antrieb und Verwegenheit hat. Im übrigen haben die Exempel gezeiget, dass sobald ein Retranchement an einen Ort forciret worden, so dann die gantze Armée decouragiret wird und solches verlässt . . . ."

„6. Warum die Linien nichts taugen." — „Da sich so viele Inconvenientien bey den retranchiren finden, so folget natürlicher Weise daraus, dass die Linien von noch schlechteren Nutzen seyn müssen; diese Mode ist in den neueren Kriegen durch den Printz Louis von Baaden, aufgekommen, welcher dergleichen bei Bühl ziehen liess; Die Frantzosen machten nachher dergleichen in Flandern während den Successions-Kriege. Ich bleibe dabey, dass sie nichts nutze seynd, weil sie mehr Terrain occupiren, als wie man Trouppen hat um sie zu besetzen, und weil, wann man verschiedene Attaquen darauf formiret, man gewiss seyn kann, dass man solche forciret, folglich decken sie das Land nicht, und helfen zu nichts weiter, als dass sie die Trouppen, welche man darin verlegt, um ihre Reputation bringen."

Von Interesse ist auch das, wenngleich ganz kurze Capitel: „Von der Attaque und von der Vertheydigung derer Plätze." „1. Attaque. Die Kunst, Städte zu belagern, ist zu einem Handwerke geworden, so wie das Tischler- oder das Uhrmacher-Handwerk; Man hat gewisse untrügliche Regeln darin etabliret und eine routine, welche allezeit denselben train folget, und wo man jederzeit dieselbe theorie auf dieselben Fälle appliciret. Jedermann weiss, dass man einen bedeckten Ort ausführet, um den Depot an der Queue von der Tranchée zu machen, dass man die erste Parallele so nahe gegen den bedeckten Weg machet, als es nur geschehen kann . . . . . Alle diese Sachen seynd einen exacten Colculo unterworffen, so dass man im Stande ist, auch abwesend auszurechnen, welchen Tag ohngefähr die Festung sich übergeben wird, daferne sonst nicht extraordinäre Umstände einige Hinderung dazwischen machen, oder dass ein Commandant von distinguirter *merite* die Belagerer durch die *opiniatreté* seiner *chicanes,* länger als sonst gewöhnlich aufhält."

Bezeichnend ist, dass einige hervorragende deutsche Schriftsteller der Gegenwart ganz die gleichen Anschauungen vom Angriffe auf feste Plätze gezeigt haben und dem Festungskriege unnöthige Schablonenhaftigkeit und theoretische Engherzigkeit vorwarfen, ihm alle besondere Eigenartigkeit absprachen und meinten, dass er sich vollkommen nach den gleichen Grundsätzen durchführen lasse, wie die Feldschlacht, daher sie ihn auch schlechtweg „Festungsschlacht" umtauften. Friedrich II. schlug ferner vor, auf die Festungen auf zwei Seiten den regelmässigen Angriff zu unternehmen und dann im geeigneten Momente mit einem bereit gehaltenen starken Detachement an einer unbewachten dritten Seite einen raschen Ueberfall zu versuchen — also die vollständige Durchführung des schrittweisen Angriffes durch Einführung gewaltsamer Unternehmungen, wie im freien Felde, überflüssig zu machen — worin jene modernen Autoren mit ihm ebenfalls eines Sinnes sind.

In Bezug auf die Vertheidigung huldigt der König in richtiger Würdigung und Ausnützung der materiellen Widerstandsmittel und der personellen Widerstandskräfte einer wohlangelegten activen Vertheidigung.

Den General-Principia folgen im vorliegenden 1. Hefte noch: „Vorwort zum Auszuge aus den Commentaren des Ritters Folard zur Geschichte des Polybius" und „Gedanken und allgemeine Regeln für den Krieg".

Die Hefte 2, 3 und 4 der militärischen Classiker sind Carl v. Clausewitz gewidmet, „Die Lehre vom Kriege" (1.—6. Buch) enthaltend, erläutert und mit Anmerkungen versehen vom Oberst W. v. Scherff. Clausewitz' Schriften erfreuen sich bereits einer sehr grossen Verbreitung in militärischen Kreisen. Es wird wohl nur wenige Offiziere des Generalstabes geben, welche dieselben nicht durchstudirt oder wenigstens gelesen haben. Es genügt daher wohl, wenn hier nur erwähnt wird, dass Oberst v. Scherff bemüht war, durch seine Zugaben das Studium der „Lehre vom Kriege", die Uebersicht über das mehr oder weniger fertig gestellte Geistesmaterial des grossen Autors zu erleichtern, zu eigener Geistesarbeit durch Vergleiche und Hinweise anzuregen und mitzuwirken, „dass Clausewitz selbst im Clausewitz'schen Geiste studirt und nicht dieser freieste Denker auf dem Gebiete der Kriegstheorie zum Schreckgespenst und stets fertigen Popanz gegen alle Theorie überhaupt missbraucht werde".

Wir behalten uns vor, am Schlusse der Clausewitz gewidmeten Hefte auf diesen Gegenstand noch zurückzukommen. J. C.

träge zur Spreng- oder Minen-Theorie, von H. Hoefer, ord. Professor an der k. k. Bergacademie zu Přibram. Wien 1880. Separatabdruck aus der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen", XXVIII. Jahrgang 1880.

Eine kleine, aber sehr beachtenswerte Broschüre liegt uns vor. Wir üssen sie um so freudiger, als sie aus Kreisen kommt, die zwar mit Praxis des Sprengens längst gut vertraut, aber theoretischen Untersuchungen diesen Gegenstand bisher doch etwas ferne geblieben sind.

Nach einer kurzen Einleitung betrachtet der Autor zunächst den Verlauf Explosion und unterscheidet bei einer Mine drei Hauptsphären, und zwar:

a) Die dem Ofen zunächst liegende Drucksphäre, bei welcher der der Minengase die rückwirkende Festigkeit des betreffenden Mediums wiegt, letzteres daher zermalmt und zum Theil auch comprimirt wird.

b) Die Bruchsphäre, bei welcher der Gasstoss die Bruchfestigkeit Mediums übersteigt und dieses daher zum Theile auswirft — Wurfsphäre um Theil aber nur spaltet und zerreisst — Rissphäre.

c) Als äusserste Zone endlich die Schwingungssphäre.

Der Verfasser wendet sich nun zu der für die Praxis bedeutsamsten fsphäre und acceptirt, nach einer Betrachtung der einschlägigen Ansichten erer Autoren, für die Form des Trichters die vom Hauptmann (Major) ziha angenommene Glockenform.

Die hierauf folgende Theorie des Wurfkegels bildet die Grundlage der Autor aufgestellten Minenlehre; sie gipfelt in dem Satze, dass der Stoss Explosionsgase sich ohne Kraftverlust fortpflanzt und somit die radialen ikräfte, welche in verschiedenen Kugelschalen auf die Flächeneinheit en, sich verkehrt wie die entsprechenden Kugelflächen oder verkehrt wie Quadrate ihrer Radien verhalten.

Sobald man diesem Ausspruche zustimmt, entwickelt sich die Minen- ie Hoefer's mit Leichtigkeit. Durch einfache mathematische Ableitungen twortet er die wesentlichsten Fragen. Er fixirt nämlich den maximalen ftrichter, findet, dass derselbe einen Basiswinkel von 48° 11′ 22·8″ besitzt, nennt diese Mine überhaupt eine normale; er fixirt den Radius der Wurf- re, d. h. in unserem Sinne die Widerstandslinie einer Dampfmine im Maximum, stimmt die Seitenlänge des Wurfkegels (in unserem Sinne Explosions-Halb- er); er berechnet den breitesten Wurfkegel, die Wirkung gegen Galerien, telation zwischen Ladung und den linearen Abmessungen ihrer Minenwirkung ermittelt auch einen Maassstab für den Sprengwert zweier Explosivs.

Kurz, wir finden eine vollständige, auf rein deductivem Wege entstandene ntheorie, welche schliesslich ihre Sanction dadurch erhält, dass der Autor len in Olmütz 1871 und 1872 gesprengten Versuchsminen die Ueber- timmung zwischen Theorie und Praxis nachzuweisen sucht.

Durch das Vorstehende wollten wir nur den Gedankengang des Autors Leser vorführen, damit er die gesammte Arbeit überblicke, bevor wir ihn aden, mit uns die kritische Sonde anzulegen.

Dem früher citirten Fundamentalsatze Hoefer's können wir nur die eutung einer Hypothese beilegen, und selbst als solche aufgefasst, müssen gestehen, dass wir ihrer Berechtigung von vorneherein einige Zweifel

entgegenbringen. Die Medien, in welchen eine Mine überhaupt wirken kann, sind unter sich sowohl, wie auch von einem als vollkommen elastisch gedachten Stoffe so grundverschieden, dass wir uns offenbaren Zwang anthun müssten, wenn wir so heterogene Dinge bezüglich der Fortpflanzungsfähigkeit empfangener Stösse als gleichartig qualificiren wollten. Weiters constatirt der Autor selbst Zermalmungen und Compressionen im innersten Kerne der Minenwirkung; alle diese bleibenden Deformationen und gewiss manche andere hier nicht genannte Factoren (z. B. Reibung) haben aber einen Kraftverbrauch im Gefolge, so dass die auf das Flächenelement fortgepflanzten Stoss-Impulse nicht den Quadraten der Radien proportionirt sind, sondern in einem rascher fallenden Verhältnisse abnehmen.

Ausser bei den Schlussbetrachtungen über die Olmützer Versuche finden wir noch eine zweite Stelle für die Stichhältigkeit des Fundamentalsatzes in's Treffen geführt. Der Verfasser berechnet nämlich den Basiswinkel seines normalen (eigentlich maximalen) Trichters, wie schon erwähnt, mit 48° 11′ 22·8″ und findet, dass derselbe dem Basiswinkel 45°, welcher bisher für Normal-Minen angenommen wurde, so nahe kommt, dass die geringe Differenz getrost als Beobachtungsfehler angesehen werden kann. Zu dieser Deduction möchten wir bemerken, dass bisherige Minen-Theoretiker unter Normal-Mine nur die gleichseitige Mine verstanden, ohne ihr auch gleichzeitig die Eigenschaft des maximalen Trichters zuzuschreiben.

Als Maassstab für die Minenwirkung nimmt Hoefer den Radius der Wurfsphäre R_m an und meint, dass der wesentlichste Irrthum der bisherigen Minen-Theoretiker in der Verwechslung jener Grösse mit R, der Seitenlänge des Wurfkegels (in unserem Sinne Explosions-Halbmesser e) bestand. Von der Anschauung ausgehend, dass ein Trichter nur dort entstehen könne, wo die senkrecht auf die Sprengungsebene gerichtete Componente der Stosskraft noch eine Abtrennung der Medium-Theilchen zu bewirken im Stande ist, ergibt sich die Relation zwischen den beiden genannten Grössen aus $R = R_m \sqrt{\sin \alpha}$, wenn α den Basiswinkel der Mine bedeutet. Diesen Ausdruck fasst Hoefer als Polargleichung der „Wurftrichtercurve" auf und legt letztere auch seinen Betrachtungen über die unterirdischen Minenwirkungen zu Grunde; wir wissen allerdings nicht, wie man sich auf diese Anschauung basirt, die Wirkungen gegen Stirngänge erklären kann.

Die eigentliche Ladungsgleichung formulirt Hoefer $\frac{L}{R_m^3} = k$, ein Ausdruck, den wir auch schreiben können $\frac{L}{e^3} = \frac{k}{w}$, wenn wir den Radius der Wurfsphäre durch die direct messbaren Grössen: Explosions-Halbmesser (Radius des Wurftrichters nach Hoefer) und kürzeste Widerstandslinie ersetzen.

Unsere auf rein experimentellem Wege gefundene analoge Gleichung lautet $\frac{l}{e^3} = c$ *).

Es ist natürlich, dass beide Gleichungen bei Minen mit nahezu gleichen Widerstandslinien sich ziemlich gleichmässig verhalten werden, nachdem ihre einzige Differenz eben nur unter relativ verschiedenen Werten von w sich fühlbar machen kann.

*) Vgl. „Tech. Unterricht", 17. Theil, Punkt 37.

Die Minen von Olmütz, auf die sich der Verfasser vorzüglich bezieht, waren nun, wenigstens was ihre Trichterwirkungen anbelangt, unter Widerstandslinien angelegt, welche von 11·42[I] bis 12·00[I] variirten. Berechnet man sich den Ausdruck $\frac{l}{e^3}$, so erhält derselbe beispielsweise bei den ersten drei, in gleichem Medium angelegten Minen, die Werte 0·022, 0·023, 0·022, aus welchen eben auf die Richtigkeit beider Gleichungen geschlossen werden könnte.

Gerade diese Minenreihe war daher für die Approbation seiner Theorie vom Autor nicht glücklich gewählt, anderseits zweifeln wir nicht im Geringsten daran, dass ihm — wie er auch versichert — nur diese einzigen Experimente neueren Datums zu Gebote standen.

Nur um noch einige Vergleichsdaten mehr zu erhalten, greifen wir auf die Mauerwerks-Sprengungen des Militär-Comités zu Linz in den Jahren 1871, 1872 und 1873 und wollen beispielweise daraus anführen, dass bei einer Versuchsreihe (Tabelle C_d) unter sechs Minen, deren Widerstandslinien paarweise mit 3·89[I], 4·78[I] und 5·00[I] bemessen waren, der Ausdruck $\frac{l}{e^3}$ Werte annahm, die zwischen 0·102 und 0·108 variirten; dabei gehören aber diese beiden Grenzwerte zu den beiden Minen mit kleinster Widerstandslinie, während die beiden Minen mit der grössten Widerstandslinie, nämlich 5·00[I], die Werte 0·102 und 0·105 ergaben.

Hoefer's Ladungsgleichung fordert von den obigen Zahlen eine Abnahme, und zwar im umgekehrten Verhältnisse zu den Widerstandslinien; diese Tendenz können wir bei ihnen aber nicht wahrnehmen. Bei einer zweiten Versuchsreihe derselben Experimente (Tabelle G_d) finden wir vier Minen mit den Widerstandslinien 5·47[I], 5·45[I], 5·43[I] und 7·58[I]: während bei den ersten drei Minen der Wert $\frac{l}{e^3}$ zwischen 0·064 und 0·061 schwankt, nimmt er für die Mine mit der grössten Widerstandslinie den Wert 0·063 an.

Diese Betrachtungen veranlassen zu dem Ausspruche, dass die oben vom rein theoretischen Standpunkte erhobenen Bedenken gegen Hoefer's Fundamentalsatz durch die Praxis einigermassen gerechtfertigt werden.

Indem wir nun die kleine Schrift, welche wir mit vielem Interesse durchgeblickt haben, bei Seite legen, wollen wir den Wunsch aussprechen, dass der Autor in seinen bisherigen Studien nicht erlahmen möge; wir wünschen dies mit der festen Ueberzeugung, dass es einer jeden Sache nur förderlich sein kann, wenn sich Männer von Wissenschaft mit ihr beschäftigen. P.

Die neurussische Taktik in ihrer gegenwärtigen Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung der herrschenden Ausbildungsprincipien nach Dragomirow, Leer, Lewitzki und anderen neueren Quellen von A. v. Drygalski, k. preuss. Premier-Lieutenant a. D. Berlin 1880.

Es ist eine unbestrittene Thatsache, dass die russische Militär-Literatur seit dem Jahre 1870, namentlich aber in Folge des letzten russisch-türkischen Krieges ausserordentlichen Aufschwung genommen hat.

Wenn die literarischen Erzeugnisse Russlands auf dem Gebiete des Militärwesens, trotz ihres Umfanges, weniger gekannt und seltener gelesen

werden, als andere nicht deutsche militär-literarische Producte, so liegt der Grund — wie auch der Verfasser betont — wohl hauptsächlich darin, dass die Kenntniss der russischen Sprache noch immer verhältnismässig wenig verbreitet ist. Dies ist bei uns, in Oesterreich-Ungarn, gerade so der Fall, wie in Deutschland.

Es wird aber wohl Niemand behaupten, dass die russischen Wehrverhältnisse im Allgemeinen und die Organisation, Ausbildung und Taktik der russischen Armee im Speciellen, uns weniger interessirt, als die deutsche Armee.

Das vom k. preuss. Premier-Lieutenant a. D., Herrn A. v. Drygalski, verfasste Werk, dessen Titel wir an der Spitze unserer Bemerkungen vollinhaltlich gegeben haben, wird daher nicht nur in Deutschland, sondern auch bei uns, in Oesterreich-Ungarn, von Allen, namentlich aber von denen wärmstens begrüsst werden, die entweder gar nicht, oder nicht genügend Russisch verstehen, sich aber doch für die russische Armee lebhaft interessiren.

Es ist ziemlich allgemein bekannt, dass in russischen Armeekreisen in Bezug auf die Behandlung taktischer Fragen zwei Parteien bestehen.

Die eine Partei — die Anhänger der altrussischen Taktik — betrachtet das moderne Feuergefecht der Infanterie als ein grosses Uebel, sie möchte am liebsten nur den Sturm gelten lassen. Angesichts der Thatsachen des deutsch-französischen Krieges 1870—71, namentlich aber in Folge der Erfahrungen des letzten russisch-türkischen Krieges, sahen sich die Anhänger der altrussischen Stosstaktik *nolens volens* gezwungen, der anderen Partei — den Anhängern der modernen, westeuropäischen Taktik — einige Concessionen zu machen, welche sich namentlich auf eine gründlichere Ausbildung der Infanterie im Schiessen und im Feuergefecht beziehen.

Die massgebenden Militärkreise, namentlich die Armee-Behörden, neigen sich mehr gegen die letztere Partei — also einer ganz modernen Taktik — zu. Dies findet seinen Ausdruck in den officiellen Instructionen und Reglements, wohl eine natürliche Folge der bitteren Erfahrungen bei Plevna 1877?

Die Anhänger der neuen, sogenannten westeuropäischen Taktik gehen in der Verfechtung des Fortschrittes manchmal auch zu weit. Es trifft sie deshalb häufig der Vorwurf, dass sie *à tout prix* den Ausländern Alles nachmachen wollen.

Aus dem Widerstreite der beiden extremen Ansichten hat sich denn, wie der Verfasser in seiner Vorrede hervorhebt, eine neue Taktik herausgebildet, die er im Gegensatze zu der bisher üblichen, schwerfälligen, hauptsächlich auf den Gebrauch der blanken Waffe basirten Massentaktik, die neurussische Taktik nennt. Sie unterscheidet sich noch immer wesentlich von der sogenannten westeuropäischen, gewissermassen internationalen Charakter tragenden Taktik.

Der Grund dieser Erscheinung „liegt aber in der Elasticität der neuen Bestimmungen, die unter dem Einflusse der nationalen Eigenthümlichkeiten des russischen Soldaten und der Individualität eines grossen Theiles seiner Führer, den altbewährten Boden des Kampfes Mann gegen Mann und Schulter neben Schulter nur mit einem gewissen Widerstreben Schritt für Schritt verlassen, stets die Neigung documentirt, wieder auf denselben zurückzukehren".

Die neurussische Taktik besteht also, wie der Verfasser sagt, „sowohl im Gegensatze zur altrussischen, als zur neueuropäischen Taktik, in einer vorläufig noch nicht organisch gewordenen Verschmelzung alten Geistes und moderner Form".

Herr von Drygalski legt seinem Werke die neue Auflage der Taktik des [illegible]ssischen Generals Dragomirow zu Grunde und motivirt dies damit, „Nicht, ob gerade Dragomirow als Vertreter der jetzt mit Entschiedenheit [illegible] [illegible]nen Richtung zu bezeichnen wäre; im Gegentheil, er ist als [illegible] [illegible]hänger der Suworow'schen Lehren mit einigem Rechte ein [illegible] [illegible] zu nennen. Nichtsdestoweniger erschien mir der Name und die Autorität [Dr]agomirow's, sowie der Umstand, dass das von ihm verfasste Werk das [F]undament für die taktische Instruction des russischen Officierscorps der [Ge]genwart und Zukunft zu bilden bestimmt ist, als ein genügender Grund, [di]eselbe als festen Kern oder Gerippe meines Buches hinzustellen. Es war [d]ann nur nöthig, die vielfach entgegengesetzten, aber meist immer [illegible] [illegible] Aeusserungen anderer russischer Fachmänner an geeigneten Stellen [u]m diesen Kern zu gruppiren, um so ein Ganzes zu liefern, was so der [illegible] [illegible]chiedene, um nicht zu sagen heterogene Seiten zu [illegible] [illegible] [illegible]ussischen Taktik am meisten entspricht.“ — Wir können dem Verfasser [hie]r vollkommen beistimmen.

Als Director der Generalstabs-Academie zu St. Petersburg übt Dragomi[r]ow auf die taktische Schulung des russischen Generalstabes und damit [de]s ganzen Officierscorps einen um so grösseren Einfluss aus, als seine Taktik [im] Vergleiche zu derjenigen, welche seine Gegner vertreten, [illegible] [al]s „nationale Taktik“ angesehen werden kann.

Eine besondere Eigenthümlichkeit der Dragomirow'schen Taktik ist aber [di]e, dass in derselben die Erziehung des Soldaten und zwar, wie sich der [Ve]rfasser ausdrückt, „mit einer [illegible] philosophirenden Umständlichkeit [illegible] [illegible]eite abgehandelt wird, wie sie sich“ — auch nach unseren Begriffen — [illegible]weniger für ein Lehrbuch der Taktik, als für ein besonders die Erziehung [de]s Soldaten behandelndes Werk eignen dürfte“.

„Dieser Theil bildet aber,“ wie der Verfasser weiter sagt, „mit Recht [de]n „Glanzpunkt der Dragomirow'schen Taktik“ und konnte von ihm in seinem [W]erke um so weniger übergangen werden, „als die Ideen Dragomirow's that[sä]chlich bei der Ausbildung der meisten Truppen als Richtschnur angenommen [sin]d.“ Die Dragomirow'sche Taktik zerfällt demnach in eine Einleitung, in [ein]en I. Theil, der von den Eigenschaften der Truppen, und in einen II. Theil, [de]r von der Verwendung der Truppen handelt.

Dragomirow huldigt der Suworow'schen Lehre, die am besten durch [d]en Ausspruch dieses bekannten Feldherrn charakterisirt wird: „Die Kugel [is]t ein Narr, das Bajonnet aber ist ein braver Kerl.“

Wenn diese Ansicht für den Augenblick auch als veraltet und der[ma]len schon abgethan erscheint, so liegt in ihr — unserer unmassgeblichen [An]sicht nach — ein [illegible] Princip, das darin gipfelt: man solle über [di]e zweckentsprechende Verwendung der modernen Feuerwaffen, das Wesen [de]s Kampfes selbst, d. i. das Streben nach Vernichtung der feindlichen Streit[kr]äfte, das nur in der Offensive rein zum Ausdrucke kommt, nicht vernach[lä]ssigen, oder mit anderen Worten: man soll immer offensiv sein, und nur [da]nn, wenn die unbedingte Nothwendigkeit es heischt, defensiv bleiben. Unser [Re]glement sagt im Grunde dasselbe, wie Suworow, nur natürlich viel zeit[ge]mässer und zweckentsprechender. In Punkt 451 des Exercir-Reglements für [di]e k. k. Fusstruppen heisst es: „Die Führung im Gefechte darf nie passiv

sein“ .... „der Drang nach angriffsweisem, kräftigem Vorgehen muss j
Commandanten, bis zum Schwarmführer herab beseelen.“ Und weiter P
854: „Nur durch den Angriff sind positive Erfolge zu erzielen.“

Heutzutage, wo leider nur zu oft die Wirkungen der Feuerwaffe
den schrecklichsten und schwärzesten Farben an die Wand gemalen w
sind derartige Erinnerungen an den Angriff, an den Zweck des Kampfes
heilsam und nothwendig.

Dragomirow ist ein Feind alles Künstelns, aller Kunststücke, di
Kriege nicht aufgeführt werden, weil man sie nicht aufführen kann. Da
betont er denn auch stets, dass man dem Soldaten im Frieden nur das lehren
was er im Kriege wirklich zu thun hat, darum legt er namentlich
auf Erziehung der moralischen Eigenschaften des Soldaten, wenn er in
Wahl der Mittel, dies zu erreichen, auch manchmal über die Schnur h
darum empfiehlt er endlich den Offizieren das Studium der Taktik besond
im Terrain und mit der Karte in der Hand. Namentlich dem letzeren Zweig
militärischen Ausbildung wurde in Russland bis vor Kurzem wenig Aufmerk
keit geschenkt. Der Umstand, dass Taktik meist nur rein theoretisch betr
wurde, liess Vielen diese Wissenschaft „nichts weiter, als ein — unver
liches Geschwätz“ erscheinen.

Wir beschränken uns hier blos darauf, die Hauptideen zu geben, w
Dragomirow in seiner Taktik vertritt und überlassen das nähere Eing
in dieselben, sowie das Anstellen von Vergleichen mit den bei uns gelt
Ansichten dem geneigten Leser.

Zum Schlusse sei uns nur noch gestattet, einige Worte darüber zu s
wie der Verfasser seine Aufgabe löste.

Er hat nämlich die Dragomirow'sche Taktik nur in ihren Hauptst
wörtlich übersetzt, das andere nur so weit angeführt, als der Gedanken
und die stufenweise Darstellung es erfordern. Den hiedurch gewonnenen R
benützte der Herr Verfasser dazu, Anschauungen anderer namhafter russis
Taktiker oder eigene Bemerkungen zur Seite zu stellen.

Hierin glaubte sich aber der Verfasser dadurch eine kleine Beschränk
auferlegen zu müssen, dass er sein Werk, — wie er in der Vorrede be
— „gewissermassen nicht nur als Taktik, sondern auch als Nachschlage
betrachtet wissen wollte, aus welchem der Leser“, der deutsche Offizier,
über die zwischen beiden Armeen in elementar-taktischer Hinsicht herrsche
Verschiedenheiten zu orientiren vermöchte“.

Daraus geht also hervor, dass das Buch vornehmlich für deutsche Offi
geschrieben ist.

Wir, in Oesterreich-Ungarn, müssen aber besonders anerkennen,
sich der Verfasser hiebei nicht blos darauf beschränkte, die blossen Unters
oder die Analogie zwischen den deutschen und den russischen Bestimmungen
vorzuheben, sondern dass er vornehmlich Positives aufführte, wodurch d
Buch für uns wesentlich an Wert gewinnt, indem uns die Möglichkeit
geben ist, auch Vergleiche zwischen den unsrigen und den russischen Be
mungen und Ansichten anzustellen. Und in diesem Sinne erlauben wir un
besprochene Buch unseren Herren Kameraden wärmstens anzuempfehlen.

L.....

Aphorismen über Reitunterricht und Pferdekunde von Freiherrn von Riedheim, k. b. Artillerie-Hauptmann. Mit 81 in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite umgearbeitete Auflage. Stuttgart 1880. Preis 1 Mark 80 Pf.

Die eingetretenen Veränderungen der reglementarischen Bestimmungen der königl. bayerischen Armee veranlassten den Verfasser, die im Jahre 71 im Drucke veröffentlichten Aphorismen einer Umarbeitung zu unterziehen und sie gleichzeitig auch auf die königl. preussische Reit-Instruction I. Theil vom Jahre 1876, II. und III. Theil vom Jahre 1872 auszudehnen.

Der Ausgabe dieses Werkes lag das Bestreben zu Grunde, einerseits militärischen Abrichter ein Hilfsmittel zur Unterrichtsertheilung, anderseits Reiter die in den verschiedenen Reglements und Vorschriften enthaltenen Bestimmungen über das ihm unterstellte Material in gedrängter Kürze vereinigt durch Einzelnes, allgemein Wissenswertes vermehrt, zu bieten.

Der Stoff gliedert sich in nachfolgende Abschnitte: Instruction für Unterricht, Sattel und Zaum, Sitz und Körperhaltung, Hilfen, Abbiegen, Hilfsunterricht (auf der Reitbahn), Distanz-Reiten, Stallwart und Pflege des Pferdes, Pferdekörper mit einer kurzen Beschreibung des lebenden Pferdes und seines Knochengerüstes, nebst dem Wissenwertesten aus der Zahnalterlehre, Hufe und dem Beschlage des letzteren.

Durch diese Veröffentlichung hat der Verfasser einem Bedürfnisse der bayerischen Armee Rechnung getragen, da in dieser die auf die Abrichtung des Reiters und auf die Behandlung, Dressur, Wartung und Pflege des Pferdes Bezug habenden Vorschriften nicht in einem Reglement, sondern in mehreren einzelnen publicirten Schriften behandelt werden.

Inwieferne die vorliegenden Aphorismen diesem Bedürfnisse entsprechen, mögen von uns nicht strenge beurtheilt werden, doch so viel ist gewiss, dass denselben für untergeordnete Abrichter ein um so willkommeneres Hilfsbuch genannt werden, als die zahlreichen sehr gut ausgeführten, dem Texte beigedruckten Abbildungen zum richtigen Verständnis der Abrichtung und leichten Erlernung des Pferdewesens wesentlich beitragen. —a—

Neue Auflagen fortificatorischer Lehrbücher.

Leitfaden für den Unterricht in der Befestigungskunst an den königlichen Kriegsschulen. Auf Befehl der General-Inspection des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens ausgearbeitet von Schueler, Hauptmann und Compagnie-Chef im rheinischen Pionier-Bataillon Nr. 8. Zweite Auflage. Berlin 1880. E. S. Mittler & Sohn.

Ueber die erste Auflage dieses officiellen Lehrbuches haben wir im 7. und 8. Hefte der „Mittheilungen“ 1879 in möglichst eingehender Weise bereits den Lesern dieser Zeitschrift berichtet. Wir sind angenehm überrascht, dass der Verfasser in der neuen Auflage viele der dort gemachten Bemerkungen berücksichtigt hat. Am meisten ist dies hinsichtlich der Beigabe graphischer Darstellungen zum Texte geschehen. Die 20 Textfiguren, die neben die ganze zeichnerische Ausstattung des Buches ausmachten, sind

auf die Zahl von 120 gestiegen; ausserdem sind noch drei lithographische Plantafeln beigegeben worden, von denen die erste Details eines preussischen permanenten Forts, sowie eines Zwischenwerkes enthält, die beiden anderen Darstellungen älterer und neuerer Noyau-Umrissmanieren bringen.

Im Uebrigen sind an der neuen Auflage keine wesentlichen Aenderungen zu bemerken; sie ist ebenso sehr beachtens- und empfehlenswert wie die erste, zumal sie, wie wohl als selbstverständlich vorausgesetzt werden muss, die in Deutschland in Kreisen der lehrenden und leitenden Persönlichkeiten herrschenden Ansichten enthält. C.

2. Leitfaden für den Unterricht in der beständigen Befestigung. Zum Gebrauche für die k. k. Militär-Bildungs-Anstalten, Cadetenschulen und für die Einjährig-Freiwilligen bearbeitet von Moriz Ritter v. Brunner, k. k. Hauptmann im Geniestabe, Lehrer am Stabs-Offiziers-Curse und in der technischen Militär-Academie. Mit 10 Tafeln. Dritte Auflage. Wien 1880. Redact. der „Streffleur'schen österr. milit. Zeitschrift" und L. W. Seidel & Sohn *).

Eine nahezu unveränderte Wiedergabe der zweiten Auflage. Es ist eigentlich selbstverständlich und braucht nicht erst vermerkt zu werden, dass der Autor alle neuen Versuchs- und Erfahrungs-Resultate auf dem Gebiete des Kriegsbaues, sowie hinsichtlich der auf die Details des letzteren Einfluss nehmenden artilleristischen Errungenschaften sorgfältig berücksichtigt hat. Die dem Buche angefügten Anmerkungen und Erläuterungen enthalten unter Anderem zu Punkt 137 „provisorische Befestigungen" eine eingehende Darstellung der Bedingungen zur Anlage und Fertigstellung solcher Befestigungswerke. Ueber diese Art von Befestigungen sind namentlich bei den nicht in alle Baudetails eingeweihten Offizieren manche unrichtige Vorstellungen zu finden, die namentlich in Folge von Ereignissen im jüngsten russisch-türkischen Kriege entstanden sind. Die Lectüre der vorliegenden erläuternden Bemerkungen wird in den höheren Offiziers-Schulen nicht übergangen und somit zur Klärung der Ansichten nützlich sein.

Der Verfasser ist stets bemüht gewesen, den österreichischen Constructeuren und Kriegsbaumeistern, wo nöthig, das Recht der Priorität der Ideen zu wahren. So hat er z. B. nachzuweisen gesucht, dass manche Ansichten, welche Montalembert zugeschrieben werden, schon früher vom General Graf Harsch (Mémoire, 1763) ausgesprochen und in den Befestigungswerken von Arad verwirklicht worden waren, dass die nach Entwürfen des Oberst Ritter von Tunkler zu Verona, und vom Oberst Freiherr von Scholl zu Olmütz 1866 erbauten provisorischen Forts den Typus des gegenwärtig allgemein angenommenen Tracés für detachirte Forts bildeten etc. Nun macht er auch aufmerksam, dass der erste Vorschlag zur Anwendung eiserner Drehthürme bei Landbefestigungen von den k. k. Generalen Frei-

*) Eine eingehende Besprechung der von Hauptmann v. Brunner verfassten Leitfäden zum Unterrichte in der Befestigungskunst enthielt das 11. Heft 1879 der „Mittheilungen".

err v. Molinary und Möring ausging. Die österreichischen Capacitäten im ache des Kriegsbaues hatten sich eben meist damit begnügt, ihre neuen leen zu verwirklichen, ohne viel von denselben zu reden oder zu schreiben.) kam es, dass manche ihrer Gedanken, nachdem sie schon lange in tein und Erde zur Wirklichkeit geworden, vom theoretischen Standpunkte nderen zugeschrieben wurden.

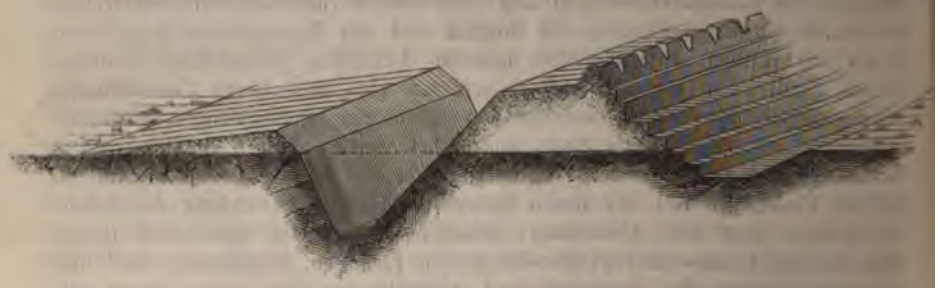
. Leitfaden für den Unterricht in der Feldbefestigung. (Für die gleichen Zwecke wie der vorige Leitfaden bearbeitet.) Von Moriz Ritter v. Brunner etc. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 12 Tafeln. Wien 1881. Redact. der „Streffleur'schen österr. militär. Zeitschrift."

Auch hier hat der Verfasser, wie er im Vorworte sagt, alle Frie- ens- und die Kriegserfahrungen aus dem letzten russisch-türkischen Kriege nd dem Occupations-Feldzuge in Bosnien und der Hercegowina, desgleichen e als stichhältig aufgetauchten neueren Ansichten gewissenhaft benützt. inzelne Theile der vorigen Auflage erfuhren eine wesentliche Umarbeitung; namentlich der Theil, welcher den flüchtigen Befestigungen gewidmet , der auf einer breiteren Basis ausgeführt wurde. Durch Gefälligkeit des errn Oberst Vogl war der Verfasser ferner in die Lage versetzt, diesen eil im Einklange mit der neuen Instruction für die Anwendung des Infan- ie-Spatens und der Abtheilung „Feldbefestigung" des technischen Unter- hts für die Genie- und Pionier-Truppe zu verfassen. Demgemäss sind hier neuen Profile der Schützen- und Abtheilungsgräben aufgenommen, die rkehrungen zu Seiten- und Rückenschutz in den Schützengräben ein- hender abgehandelt und der eventuellen Anordnung einer viergliedrigen uerlinie (2 an der Brustwehr, 2 an der Glacis-Kammlinie) mehrmals acht. Die Typen *A*, *B* und *C* der flüchtigen Geschützstände sind mit reren Variationen vorgeführt, ebenso die Batterien nach den Entwürfen Oberst Vogl), ferner die Aussteck- und Arbeitsanweisungs-Pläne nach n jüngst festgesetzten Normen aufgenommen. Alle diese Zugaben machten Vermehrung der Anzahl Plantafeln II½ und III½ nothwendig.

Wesentliche Erweiterungen und Umarbeitungen hat auch der vierte chnitt, „Ausführung der Feldbefestigungen" erfahren, wobei hinsichtlich s mannigfachen Gebrauches des Infanterie-Spatens hierbei als bezüglich stellung der Arbeiter — mit dem Infanterie-Spaten oder mit gewöhn- hem Werkzeug.

Es sei uns gestattet, hier noch anzuführen, dass der Verfasser einigen merkungen, welche in einer früheren Besprechung der vorliegenden Leit- den rücksichtlich der Figuren in den Plänen gemacht wurden, in sehr ckentsprechender Weise nachgekommen ist, indem gegenwärtig durch eichnung von Schützen und Kanonen etc., dann durch perspectivische tellung einer gewissen Strecke Graben, Brustwehr etc. unter den Pro- (beständige Befestigung), Einzeichnung des Hintergrundes mit seinen Linien s. w. diese Figuren deutlicher und dem weniger geübten Auge der Schüler ständlicher zu machen. Es mag an dieser Stelle überhaupt wegen Mittel

gedacht werden, durch deren Anwendung das immerhin nicht gar zu leicht zu nennende Studium der Befestigungskunst zumal jenen Schülern wesentlich erleichtert werden kann, welche nur mangelhafte Kenntnisse der darstellenden Geometrie besitzen oder zeichnerischer Anlagen und Fertigkeit ganz entbehren. Es sind dies Farbengebung bei den Grundrissfiguren und Ergänzung der Profilfiguren zu axonometrischen Ansichten — direct in den Plänen des Lehrbuches. Bei der Farbengebung würden mit Aquarellfarben oder Kreidestiften z. B. in bekannter Weise die Sohlflächen aller Aushebungen (gelb), die Wasserlinien und -Flächen (blau), die Böschungen (oder wie in des niederländischen Majors Eland jüngstem Werke über Feldbefestigung die Kronenflächen) (grün), Mauerwerk (roth), Holzwerk (braun) etc. entsprechend mit Farbe überzogen. Rücksichtlich Ergänzung der Profile bekäme der Schüler die Weisung, dass er, um z. B. die innere Ansicht der Brustwehr — wie in nebenstehender Figur — ersichtlich zu machen, nur nöthig habe, von allen



Brechungspunkten des Profilumzuges parallele Gerade schräg nach rechts aufwärts zu ziehen, oder um die äussere Seite darzustellen, das Gleiche nach links auszuführen sei. Um die Lage der einzelnen Flächen noch deutlicher erkennbar zu machen, können dieselben auch durch zu den Profillinien parallele Striche (Fallslinien) entsprechend schraffirt werden. Nach mehreren Versuchen werden auch ungeübte Schüler sich bald mit dieser Methode so vertraut gemacht haben, dass sie auch Traversen, Rückenwehren, Theile des Hintergrundes, Details von Bekleidungsarbeiten etc. axonometrisch mit Rücksicht auf den Grundriss und die Texterklärungen hinzufügen und zugleich den richtigen Zusammenhang von Grundriss und Profil viel klarer auffassen, als durch blosse Anschauung dieser Zeichnungen ohne jene eigenen Versuche. Nebstbei würden hiebei die einzelnen Figuren auch aufmerksamer studirt.

Die neue Auflage des Leitfadens zum Unterrichte in der Feldbefestigung ist noch mehr als die frühere mit alleiniger Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis des Feldkrieges geschrieben und will allen Anforderungen in dieser Hinsicht gerecht werden. Einer besonderen Anempfehlung bedürfen die allgemein und vortheilhaft bekannten fortificatorischen Lehrbücher des Verfassers hier weiter nicht. C.

Neues vom Büchermarkte.

II. Semester 1880.

Die im Nachfolgenden aufgeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comités vorhanden.

Règlement sur les manoeuvres des batteries attelées. *Approuvé par le ministre de la guerre le 20 mars 1880.* Paris. Berger-Levrault. 1 fl. 20 kr.

Scheibert J., königl. preuss. Major z. D. **Die Befestigungskunst und die Lehre vom Kampfe.** Streiflichter. Befestigungs-Anlagen während des Krieges. Mit Skizzen und Profilen. Berlin 1880. Friedrich Luckhardt. 2 fl. 40 kr.

Springer Anton, Hauptmann im Generalstabs-Corps. **Handbuch für Officiere des Generalstabes.** (Mit besonderer Rücksicht auf deren Dienst im Felde.) III. Auflage. Brünn 1880. Im Selbstverlage und in Commission bei Seidel & Sohn. 2 fl. 50 kr.

Woas Franz, Regierungs-Bauführer. **Der Asphalt,** seine Geschichte, Gewinnung und Verwendung. Berlin 1880. Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel). 36 kr.

Fischer-Dick, Ober-Ingenieur etc. **Ueber die Entwicklung des Oberbaues bei Strassen-Eisenbahnen.** Mit 67 Abbildungen. Berlin 1880. Polytechnische Buchhandlung. 1 fl. 80 kr.

Kaftan Johann, Civil-Ingenieur. **Die systematische Reinigung und Entwässerung der Städte,** mit besonderer Berücksichtigung der Schwemm-Canalisation und Berieselungs-Anlagen. Ein Handbuch für Ingenieure, Baumeister, städtische Baubeamte, Aerzte, Sanitäts-Behörden etc. Mit 5 lithographirten Tafeln. Wien. Lehmann & Wentzel. 3 fl. 50 kr.

General-Ansichten des königlich bayerischen Armee-Materials nach den Original-Plänen. Mit hoher Genehmigung des königlich bayerischen Kriegs-Ministeriums. München 1879. Vorliegende vom Münchner Institute für vervielfältigende Kunst herausgegebene 70 Blätter umfassende Sammlung, besteht aus vier Lieferungen und enthält: I. Das Feld-Artillerie-Material, II. Das Festungs- und Belagerungs-Material, III. Die Truppen und Train-Fahrzeuge, und IV. Die Pionier-, Eisenbahn- und Telegraphen-Fahrzeuge. Preis eines Blattes in Schwarzdruck M. 0·35, in Farben M. 0·60.

Lussar *M. P., ingenieur du gouvernement russe, attaché au service des communications militaires.* **De la construction des chemins de fer en temps de guerre.** *Lignes construites par l'armée russe pendant la campagne 1877—78. Traduit du russe par M. L. Avril, ingenieur civil.* 6 fl. 50 kr. Paris. Eugène Lacroix.

Bauernfeind Max v., Director und Professor am königl. Polytechnikum in München. **Elemente der Vermessungskunde.** Ein Lehrbuch der technischen Geometrie. Sechste, sehr vermehrte Auflage. Stuttgart. Cotta'sche Buchhandlung.

Hartner Friedrich. **Handbuch der niederen Geodäsie.** Fünfte vermehrte Auflage. Bearbeitet von Josef Wastler. Mit 397 Holzschnitten und 2 Tafeln. Wien. Seidel & Sohn.

Wolpert Adolf Dr., Professor des Baufaches. **Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung.** Besonders für Heizungs-Techniker, sowie für Architekten etc. Zugleich ein Lehrbuch zum Selbstunterrichte und zum Gebrauche bei Vorlesungen über bauliche Gesundheitslehre. Zweite Auflage der „Principien der Ventilation und Luftheizung". Zweite Hälfte. Braunschweig 1880. Schwetschke & Sohn.

Sauer C., Ingenieur. **Ueber das günstigste Steigungsverhältnis bei Gebirgsbahnen.** Mit einer Tafel. Lehmann & Wentzel.

Weber F. A. Neues vollständiges **Wörterbuch der italienischen und deutschen Sprache.** Nach den neuesten und besten Quellen bearbeitet. Stereotyp-Ausgabe. Neuer Abdruck. Leipzig. Verlag von Otto Holtze.

Brialmont, *lieutenant général.* **Étude sur les formations de combat de l'infanterie.** *l'attaque et la défense des positions et des retranchements.* Bruxelles 1880. E. Guyot.

Vega's logarithmisch-trigonometrisches Handbuch. Neue, vollständig durchgesehene und erweiterte Stereotyp-Ausgabe. Bearbeitet von Dr. C. Bremiker. Vierundsechzigste Auflage von F. Fietjen, Professor etc. Berlin 1880. Weidmann'sche Buchhandlung. 3 fl.

Jähns Max, Major. **Handbuch einer Geschichte des Kriegswesens** von der Urzeit bis zur Renaissance. Technischer Theil: Bewaffnung, Kampfweise, Befestigung, Be-

lagerung, Seewesen. Nebst einem Atlas von 100 Tafeln. II. Lieferung. 2. Heft. Schluss. Leipzig 1880. Fr. Wilh. Grunow.

Instruction provisoire sur la **formation des pointurs** *dans les corps de troupe de l'artillerie. Deuxième édition. Approuvée par le ministre de la guerre le 8 mars 1880.* Paris. Dumaine. 18 kr.

Olschewsky Wilhelm. **Katechismus der Ziegelfabrikation** unter besonderer Berücksichtigung der Prüfungs-Methoden für die gebrannten Fabrikate für Architekten, Baumeister, Ingenieure etc. Mit 1 Holzschnitt und 7 Tafeln. Lehmann & Wentzel. Preis 2 fl. 50 kr.

Strott G. K., Lehrer der chemischen Technologie. **Ueber Leuchtmaterialien.** Deren Eigenschaften, Bestimmung der Lichtstärke, Leuchtkraft und des Leuchtwertes, Verunreinigung der Luft in Wohnräumen durch die Beleuchtung, Verwendung der Flamme zur Ventilation der Wohnräume und zu Heizzwecken. Holzminden 1880. C. C. Müller.

Buschmann Max, Freiherr v., Ministerial-Vice-Secretär im k. k. Handels-Ministerium. Der **Secundär-Betrieb** auf den österreichischen Eisenbahnen mit seiner Gestaltung bis Anfangs Juni 1880. Wien 1880. Verlag des „Centralblattes für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt."

Lettow-Vorbeck v., Major im 4. Garde-Grenadier-Regiment Königin. **Taktische Beispiele.** Im Anschluss an den an den königlichen Kriegsschulen eingeführten Leitfaden der Taktik. Mit 51 Karten und Planskizzen und 2 grösseren Plänen. Berlin 1880. R. v. Decker. Preis 4 fl. 20 kr.

Istruzioni pratiche dell' artiglieria.

Volume secondo. Istruzioni sul Cavallo. Roma 1877.

Volume terzo. Servizio delle bocche da fuoco. Titolo IV. Istruzioni per le batterie da 9 BP. Roma 1878.

Volume terzo. Servizio delle bocche da fuoco. Titolo V. Istruzioni varie sui cannoni da cent. 24 GRC. (Ret.) Roma 1879. Mit einem Planheft.

Volume quarto. Istruzioni sulle evoluzioni di batteria, di brigata e a più brigate riunite. Roma 1880. Voghera Carlo, tipografo di S. M.

Landesgesetze des Jahres 1880 I. Heft. I—XXVII. Budapest 1880. Räth.

Rühlmann Richard, Dr. **Handbuch der mechanischen Wärme-Theorie.** Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. Zweiter Band. Zweite Lieferung. Braunschweig 1880. Vieweg & Sohn.

Karmarsch und Heeren's technisches Wörterbuch. Dritte Auflage, ergänzt und bearbeitet von Friedrich Kick und Dr. Wilh. Gintl. Prag 1880. A. Haase. 41. Lieferung.

Grimm. Deutsches Wörterbuch, fortgesetzt von Dr. Moriz Heyne, Dr. Rudolf Hildebrand und Dr. Carl Weigand. Sechsten Bandes sechste Lieferung. Bearbeitet von Dr. M. Heyne. Leipzig 1880. S. Hirzel.

Poten B., Oberst à la suite. **Handwörterbuch der gesammten Militär-Wissenschaften** mit erläuternden Abbildungen. Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Autoritäten auf allen Gebieten des militärischen Wissens. 45. Lieferung. Bielefeld und Leipzig 1880. Velhagen & Klasing und Seidel & Sohn.

Hinze H., Hauptmann und Compagnie-Chef im 1. hessischen Infanterie-Regiment Nr. 81. **Gurko und Suleiman Pascha.** Die russisch-türkischen Operationen in Bulgarien und Rumelien während des Krieges 1877—78. Kritische Studien über die moderne Kriegführung. Mit 1 Operationskarte und 5 Plänen in Steindruck. Berlin 1880. Mittler & Sohn. 3 fl. 30 kr.

Drygalski A. v., königl. preussischer Premier-Lieutenant a. D. **Die neu-russische Taktik** in ihrer gegenwärtigen Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung der herrschenden Ausbildungs-Principien nach Dragomirow, Leer, Lewitzky und anderen neueren Quellen. Mit 31 Holzschnitten. Berlin 1880. Mittler & Sohn. 3 fl.

Addition au titre V du règlement du 17 avril 1869 sur **le service des bouches à feu.** *Règlement sur le service du canon de 19cm modèle 1875—76 monté sur affut de côte à frein hydraulique et sur le service du canon de 24cm modèle 1876 monté sur affut de côte en fonte. Aprouvé par le ministre de la guerre le 21 mai 1880.* Paris. Berger-Levrault & Comp. 1 fl.

Ersch J. S. und **Gruber** J. G. **Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste** in alphabetischer Folge von genannten Schriftstellern bearbeitet. Mit Kupfern

und Charten. Erste Section. A—G. Herausgegeben von Hermann Brockhaus. 48. Theil. Gussstahl-Gymnastik. Leipzig 1880. F. A. Brockhaus.

Feldgeschütz contra **Infanterie.** Von C. M. und H. Berlin 1880. Preis 1 fl. 20 kr.

Eintheilung und Standquartiere des deutschen Reichsheeres nebst einem Anhang, enthaltend eine Uebersicht der kaiserlichen Marine. 14. Jahrgang. Berlin 1880. Preis 48 kr.

Gruber Franz, k. k. o. Professor am h. Genie-Curse und an der technischen Militär-Academie. **Der Casernen-Bau** in seinem Bezuge zum Einquartierungs-Gesetze. Mit 3 Tafeln und 2 Tabellen. Wien, Lehmann & Wentzel. 1 fl. 50 kr.

Knorr Emil, königl. preuss. Major im Nebenetat des grossen Generalstabes. **Entwicklung und Gestaltung des Heeres-Sanitätswesens** der europäischen Staaten. Vom militär-geschichtlichen Standpunkte. Hannover 1880. Helwing'sche Verlags-Buchhandlung. 11 fl.

Gretschel H. und **Wunder** G. **Jahrbuch der Erfindungen.** Mit 36 in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig 1880. Quandt & Händel.

Kerl Bruno und **Stohmann** F. Muspratt's theoretische, praktische und analytische **Chemie**, in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Mit gegen 3000 in den Text gedruckten Holzschnitten. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Siebenter Band. 33. und 34. Lieferung. Braunschweig 1880. Schwetschke & Sohn. Preis per Lieferung Mark 1·20.

Aide-Mémoire a l'usage des officiers d'artillerie. *Quatrième édition. Chapitre III. Affuts, voitures, attirails.* (*1er février 1880.*) *4 frcs. 30. Chapitre IV. Armements, assortiments, agrès et outils.* (*1er avril 1880.*) *Frcs. 0·50. Chapitre VII. Matières et objets divers pour les constructions et approvisionnements.* (*1er juillet 1880.*) *Chapitre XII. Mouvements de matériel.* (*1er avril 1880.*) *Chapitre XVII. Armes portatives.* (*1er décembre 1879.*) Paris 1880. J. Dumaine.

L'Aide Mémoire wird aus 23 Abschnitten bestehen, von welchen jeder eine eigene Lieferung bildet und separirt erscheint. Die einzelnen Abschnitte behandeln nachstehenden Stoff:

Abschnitt *I. Bouches à feu. II. Projectiles. III. Affuts, voitures, attirails. IV. Armements, assortiments, agrès et outils. V. Poudre et autres substances explosives. VI. Munitions et artifices. VII. Matières et objets divers pour les constructions et les approvisionnements. VIII. Chargement des munitions, des approvisionnements, des outils etc. IX. Cheval et harnachement. X. Composition des équipages d'artillerie. Armement des places et des côtes. XI. Matériel des équipages militaires en service dans les équipages de l'artillerie. XII. Mouvements de matériel. XIII. Construction des batteries. XIV. Services de l'artillerie en temps de guerre. XV. Tir des bouches a feu. — Effets des projectiles. — Effets des substances explosives. XVI. Ponts militaires. XVII. Armes portatives. XVIII. Fortification et castramétation. XIX. Reconnaissances et levers. XX. Télegraphie. Chemins de fer. XXI. Comptabilité et règlements. XXII. Renseignements sur les artilleries étrangères. XXIII. Renseignements divers.*

Kronenfels J. F. v., k. k. Hauptmann d. R. **Das schwimmende Flottenmaterial der Seemächte.** Eine kurzgefasste Beschreibung der wichtigsten europäischen, amerikanischen und asiatischen Kriegsschiffe der neueren und neuesten Zeit. Vierte Abtheilung. (Schluss.) Hartleben. Wien, Pest, Leipzig 1881.

Regner Richard v., technischer Chemiker. **Die rationelle Zubereitung des Brodes** nach verschiedenen Backverfahren. Mit 5 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Breslau 1880. Wilh. Gottl. Korn. 1 M.

Sonndorfer Rudolf Dr., Director der Wiener Handels-Academie. **Usancen und Paritäten des Getreidehandels im Weltverkehre.** Ausgabe für Oesterreich-Ungarn. Wien 1880. Verlag des Verfassers. 2 fl. 40 kr.

Neumann-Spallart F. X., Prof. Dr. **Uebersichten über Production, Verkehr und Handel in der Weltwirthschaft.** Jahrgang 1879. Stuttgart 1880. Julius Maier. 3 fl. 30 kr.

Cardinal von Widdern, Hauptmann und Lehrer an der königlichen Kriegsschule Metz. **Handbuch für Truppenführung und Befehlsabfassung.** Vierter Theil. Der Stabs- und Truppen-Dienst im Rücken der operirenden Armee. Etapen-Instruction. Etapenkrieg. Vervollständigungen und Berichtigungen zum I., II. und III. Theile. Zweite vervollständigte Auflage mit Kartenbeilagen. Gera 1881. A. Reisewitz. 2 fl. 50 kr.

Kaven A. von, Director der technischen Hochschule. **Baustatistik einer ausgeführten Eisenbahn.** Mit einem Atlas von 16 Tafeln. Aachen 1880. J. A. Mayer.

Instruction sur l'emploi du canon à balles *dans les casemats pour le flanquement des fossés. Approuvée par le ministre de la guerre le 22 juillet 1880.* Paris. Berger-Levrault. 30 Cts.

Seidel's kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. k. Heeres; der k. k. Kriegs-Marine, der k. k. Landwehr und der königl. ungarischen Landwehr. Wien 1880. Seidel & Sohn.

Bolley P. Dr. **Handbuch der chemischen Technologie.** Nach dem Tode des Herausgebers fortgesetzt von Dr. C. Birnbaum. Acht Bände, die meisten in mehre Gruppen zerfallend. Ersten Bandes dritte Gruppe: Die chemische Technologie der Brennstoffe. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzstichen. Fünfte Band: Chemische Verarbeitung der Pflanzen- und Thierfasern. Vierte Lieferung. Die künstlich erzeugten organischen Farbstoffe. Neuere Entwicklung der Theerfarben-Industrie. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten. Braunschweig 1880. Friedrich Vieweg & Sohn.

Brialmont, *lieutenant-général.* **Manuel de fortification de campagne.** *Avec 313 figures et 4 plans.* Bruxelles 1879. C. Muquardt.

Baumann Bernhard v., Oberstlieutenant z. D. **Studien über die Verpflegung der Kriegsheere im Felde.** Historischer Theil. (Zweiter Band.) Vierte Abtheilung. Leipzig und Heidelberg 1880. C. F. Winter.

Elsner L. Dr. **Chemisch-technische Mittheilungen der neuesten Zeit,** ihrem wesentlichen Inhalte nach zusammengestellt. Fortgeführt von Dr. Fritz Elsner. Dritte Folge. Erster Band. Die Jahre 1879 u. 1880. (Der ganzen Reihe XXIX. Band). Leipzig und Berlin 1881. Otto Spamer.

Meissner G., Ingenieur. **Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren.** Ein Handbuch für Ingenieure, Fabrikanten und Constructeure. Zum Gebrauche für technische Lehranstalten sowie ganz besonders zum Selbstunterricht. II. Band. Die Turbinen und Wasserräder. Neuntes Heft. Mit 7 lithographirten Tafeln. Jena. Hermann Costenoble.

Stehlik's Handels-Adressbuch der Kaufleute und Fabrikanten von Oesterreich-Ungarn. Wien 1880. Stehlik & Comp. 6 fl.

Regner Richard v. **Die rationelle Zubereitung des Brodes** nach verschiedenen Backverfahren. Mit 5 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Breslau 1880. W. G. Korn. 1 Mark.

Dienst-Ordnung für die **Feld-Magazins-Verwaltungen.** Berlin 1880. Verlag v. P. Stankiewicz.

Sarrau *M. E., ingénieur en chef des poudres et salpêtres.* **Addition au mémoire** *sur les formules pratiques* **des vitesses et des pressions** *dans les armes. (Extrait du mémorial de l'artillerie de la marine.)* Paris 1878. Ch. Tanera.

Désortiaux *E., ingénieur des poudres et salpêtres.* **Traité sur la poudre** *les corps explosifs et la pyrotechnie par les docteurs J. Upmann et E. von Meyer. Ouvrage traduit de l'allemand, revu et considérablement augmenté. Avec 8 planches et 123 gravures.* Paris. Dunod.

Bersch Josef Dr. **Die Bierbrauerei** nach dem neuesten Stande der Wissenschaft und Praxis. (Gährungs-Chemie für Praktiker. Dritter Theil.) Mit 160 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1881. Wiegandt, Hempel & Varey. 12 Mark.

Landesgesetze des Jahres 1880. II. Heft. XXVIII.—LXI. Budapest 1880. Moriz Ráth.

Der deutsch-französische Krieg 1870—71. Redigirt von der kriegsgeschichtlichen Abtheilung des Grossen Generalstabes. Zweiter Theil. Geschichte des Krieges gegen die Republik. Heft 18. Die Ereignisse auf dem südöstlichen Kriegsschauplatze bis Mitte Januar 1871 und vor Paris vom Beginne des Jahres 1871 bis zum Waffenstillstande. Mit Karten, Plänen und Skizzen im Text. Berlin 1880. Mittler & Sohn.

Delbrück Hans. **Das Leben des Feldmarschalls Grafen Neithardt von Gneisenau.** Fünfter Band. Schluss. Fortsetzung des gleichnamigen Werkes von G. H. Pertz. Berlin 1880. Reimer.

D. Joaquin de la Llave. *Fortificacion de campaña. Con Atlas. Barcelona 188[illegible]. Redaccion y administracion de la Revista cientifico-militar.*

Prof. Dr. Sonndorfer. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1881. Für Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinen-Ingenieure etc. Dreizehnter Jahrgang. Wien. R. v. Waldheim.

Stanford University Libraries
3 6105 013 167 429

M7
1880

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.